Af 43

ÖSTERREICHISCHE
BOTANISCHE ZEITSCHRIFT

HERAUSGEGEBEN UND REDIGIERT

VON

DR. RICHARD WETTSTEIN
PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT IN WIEN

UND

DR. ERWIN JANCHEN
PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT IN WIEN

LXXI. JAHRGANG — 1922

MIT 24 TEXTABBILDUNGEN (109 EINZELFIGUREN) UND 1 TABELLE

GEDRUCKT MIT UNTERSTÜTZUNG VON
DR. JEROME UND MARGARET STONBOROUGH IN WIEN
UND DER EMERGENCY SOCIETY FOR GERMAN AND
AUSTRIAN SCIENCE AND ART IN NEW YORK

B.1.7

WIEN UND LEIPZIG
DRUCK UND VERLAG VON CARL GEROLD'S SOHN
WIEN, VIII., HAMERLINGPLATZ 8/10

Inhalt des LXXI. Bandes.

Zusammengestellt von K. Ronniger.

I. Original-Arbeiten.

Seite

Cammerloher H. Zur Frage der Heimat der Banane (mit 1 Textabb.) . . . 262—266

Fischer R. Die *Trentepohlia*-Arten Mährens und West-Schlesiens (mit 2 Textabb. und 1 Tabelle) . . . . . 1—30

Fritsch K. Beiträge zur Flora von Steiermark, III. . . . . 200—206

Geitler L. Über die Verwendung von Silbernitrat zur Chromatophoren-Darstellung (mit 1 Textabb.) . . . . . 116—120

Ginzberger A. Zur Gliederung des Formenkreises von *Reichardia picroides* (L.) Roth (mit 3 Textabb.) . . . . . 73—83

Hayek A. Versuch einer natürlichen Gliederung des Formenkreises der *Minuartia verna* (L.) Hiern . . . . . 89—116

Heimerl A. Über einige mit Unrecht zu *Achillea* gerechnete Arten (mit 1 Textabb.) . . . . . 209—216

Janchen E. Bemerkungen zu der Cistaceen-Gattung *Crocanthemum* . . . . 266—270

Knoll F. Fettes Öl auf den Blütenepidermen der *Cypripedilinae* (mit 1 Textabb.) . . . . . 120—129

Kostka G. Farbenwechsel und Insektenbesuch bei *Pulmonaria officinalis* L. (mit 1 Textabb.) . . . . . 246—254

Krasser F. Über *Filicites cicadea* (Berger) Brongn. . . . . 46—48

Kubart B. Ein Beitrag zur systematischen Stellung von *Acmopyle Pancheri* (Brongn. et Gris.) Pilger (mit 1 Textabb.) . . . . . 83—87

Lohwag H. Neues über den Satanspilz und seine Verwandten . . . . . 129—134

Mandl K. Beschreibung neuer Pflanzenarten und Bastarde aus Ost-Sibirien nebst ergänzenden Bemerkungen zu wenig bekannten Arten (mit 3 Textabb.) . . . . . 171—189

Meyer K. Über schlesische *Lepidium*-Arten . . . . . 207—209

Mühldorf A. Ein neuer xeromorpher Spaltöffnungsapparat bei den Dikotyledonen (mit 1 Textabb.) . . . . . 50—54

Murr J. Zur Pilzflora von Vorarlberg und Liechtenstein III. . . . . 220—223

Nemeček R. Über die Abhängigkeit des Längenwachstums der Wurzel und des Stengels von ihrer Lage (mit 3 Textabb.) . . . . . 255—261

Ronniger K. Ein neuer *Galium*-Bastard aus Niederösterreich . . . . . 49—50

Scharfetter R. Klimarhytmik, Vegetationsrhytmik und Formationsrhytmik (mit 1 Textabb.) . . . . . 153—171

Schnarf K. Kleine Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Angiospermen. III. Zur Samenentwicklung einiger *Viola*-Bastarde (mit 3 Textabb.) . . . . 190—199

Schreiber E. Über die Kutikula der submersen Wasserpflanzen. . . . . 87—89

Soó R. v. Über die mitteleuropäischen Arten und Formen der Gattung *Consolida* (DC.) S. F. Gray . . . . . 233—246

Seite

Vierhapper F. Die Kalkschieferflora in den Ostalpen (mit 1 Karte) (Schluß) 30—45
Wagner R. Jacobus Cornuti. (Eine biographische Richtigstellung) . . . . . 217—220
Wildt A. *Rumex abortivus* × *stenophyllus* in Mähren 224
Winkler H. Teratologische Notizen . . . . . 224—226

II. Stehende Rubriken.

Seite

1. Literatur-Übersicht . . . . . 54—69, 135—146, 270—287
Arzneipflanzen-Sammelkalender 57
Botanisches Archiv 138
Botanisches Centralblatt 139
Japanese Journal of Botany 278
Naturdenkmäler der Insel Rügen 280
Ochrona przyrody 63
Der Pilz. Organ des Bundes z. Förd. d. Pilzkunde 275
The Review of applied Mycology 144
Revue de Microbiologie et d'Epidémiologie 282
Russische Hydrobiologische Zeitschrift 142
„Scholle"-Bücherei der Österreichischen Landwirtestelle 272
Tier- und Pflanzenleben der Nordsee 285
Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 146
Zeit- und Streitfragen der Landwirtschaft 68

2. Akademien, Botanische Gesellschaften, Vereine, Kongresse etc. 69—70, 147—150, 226—229, 288
Akademie der Wissenschaften in Wien . . . . . 69—70, 147—149
Deutsche Botanische Gesellschaft . . . . . 149, 226—227
Deutsche Gesellschaft für Vererbungswissenschaft . . . . . 150, 227—228
Hundertjahrfeier Deutscher Naturforscher und Ärzte . . . . . 228—229
Internat. Vereinigung f. theoretische u. angewandte Limnologie 229
Jahrhundertfeier für Gregor Mendel in Brünn 150
Mendel-Feier der zool.-botan. Gesellschaft Wien 150

3. Botanische Sammlungen, Museen, Institute etc. . . 69, 150—151, 229—231, 288
Biologische Station in Lunz (Niederösterreich) 151
Görlitz, Botan. Garten 69
Handel-Mazzetti H., Botan. Sammlungen aus China 288
Neuere Exsikkatenwerke 69, 150, 231
Neuere Präparatensammlungen 151
Preußische Biologische Anstalt auf Helgoland 151
F. Stieglitz' Flechtenherbarium in der Stiftssammlung in Kremsmünster 229

4. Personal-Nachrichten . . . . . 70—72, 151—152, 232, 288

Alexenko M. 152.
Arcangeli G. 72.
Augustin B. 71.
Bachmann F. 288.
Barth J. 72.
Beccari O. 72.
Benz R. 70.
Bönike L. 152.
Boresch K. 72.
Borza Al. 72.
Brandis E. 72.
Buder J. 288.
Burgeff H. 152.
Cholnoky B. 70.
Claussen P. 151.
Comes O. 72.
Conwentz H. 152.
Farneti R. 72.
Figdor W. 288.
Fischer R. 232.
Földváry D. 71.
Fruwirth C. 288.
Fuhrmann F. 288.
Geitler L. 70.
Gola G. 71.
Grinţescu J. 72.
Guşuleac M. 72.
Győrffy J. 70, 71.
Harder R. 152.
Hayek A. 288.
Hecke L. 288.
Hirmer M. 152.
Hollendonner F. 71.
Istvánffy J. v. 71
Janchen E. 232.
Jávorka S. 71.
Jost L. 72.
Klein G. 232.
Knoll Fr. 232.
Kofler L. 232.
Kümmerle J. B. 71.
Lehmann E. 152.
Liebenberg-Zsittin A. 152.
Linsbauer K. 232.
Linsbauer L. 70.
Mágócsy-Dietz S. 71.
Moesz G. v. 71.
Molisch H. 288.
Montemartini L. 71.

Mühldorf A. 72.
Neumayer H. 232.
Noack K. 152.
Oehlkers F. 288.
Palla E. 152, 232.
Péterfi M. 72.
Pichler Fr. 232.
Pollacci G. 71.
Popescu C. 152.
Pringsheim G. 232.
Prodan J. 72.
Rechinger K. 232.
Reinhard L. 152.
Ruhland W. 152.
Săvulescu Tr. 152.
Sawinkow M. 152.
Scherffel Alad. 232.
Schilberszky K. 71.
Schiller Sig. 71.
Schroeder H. 232.
Sierp H. 152.
Simon S. V. 288.
Solacolu Th. 152.
Sommier St. 72.
Stark P. 232.
Suessenguth K. 152.
Szabó Z. v. 71.
Szurák J. 71.
Thaisz L. v. 71.
Tiesenhausen A. 152, 232.
Tischler G. 232.
Traverso G. 71.
Trotter A. 71.
Uphof Th. 288.
Viski E. 71.
Wesenberg-Lund C. 288.
Wolff J. 72.
Zahlbruckner A. 70.
Zederbauer E. 70.
Zikes H. 288.
Zottu St. 72.
Zsák Z. 71.

5. Notiz 151

III. Verzeichnis der in der Literatur-Übersicht angeführten Autorennamen.

Abderhalden E. 136, 145.
Alexnat W. 138.
Ames O. 137, 138, 273.
Anders J. 273.
Arber A. 138.
Arthus M. 57.

Baas-Becking L. G. M. 273.
Babington Ch. C. 273.
Babowitz K. 67.
Baines A. E. 138.
Bataille F. 274.
Bauch R. 138.
Baumann E. 138.
Bavink B. 57.
Bean W., L. 274.
Beauverie J. 57.
Bechtel A. R. 58.
Beck-Mannagetta G. 274.
Becker J. 270.
Behning A. 142.
Beijerinck M. W. 58, 138.
Berndl R. 58.
Bews J. W. 58.
Beyer Th. 280.
Bischof B. 138.
Bitter G. 58.
Blomefield L. 274.
Boeshore J. 138.
Boresch K. 58, 274.
Bornmüller J. 58.
Brand A. 58.
Braun-Blanquet J. 58, 61, 277.
Briquet J. 274.
Britton N. L. 58.
Brohmer P. 282.
Brosch A. 274.
Bruns F. 274.
Brunswik H. 54, 270.
Bruynoghe R. 274.
Buchanan R. E. 274.
Buchner P. 58, 139.
Budnowski A. 138.
Bühler A. 275.
Bugnon P. 275.
Burbank L. 59.
Burger D. 59.
Burnat É. 274.
Buscalioni L. 59.

Cajander A. K. 59.
Camus A. 59.
Casparis P. 54.
Cavillier F. 274.
Cheplin A. 66.
Chodat R. 275.
Church A. H. 139.
Claus E. 135.
Cockayne L. 59.
Conwentz H. 273.
Czaja A. Th. 59.
Czapek F. 65, 274.
Czurda V. 275.

Dafert O. 135.
Dallmann A. A. 59.
Darwin L. 59.
Davidoff B. 275.
Demelius P. 270.
Demeter K. 275.
Dengg O. 275.
Densch 146.
Diels L. 139, 287.
Drude O. 59, 287.

Ehrenberg P. 146.
Engler A. 58, 59, 139, 146 279, 287.
Eriksson J. 139.

Falck R. 287.
Fechner Th. 59.
Fedde F. 138.
Fehér D. 276.
Fischer H. 60, 276
Fischer M. 54.
Fitting H. 139.
Flamm E. 270.
Flattley F. W. 276.
Franz V. 139.
Fresenius L. 146.
Fries Th. C. E. 284.
Fritsch F. E. 139.
Fritsch K. 135, 271.
Fruwirth C. 54, 271.
Fuchs A. 139.
Fuchs K. 56, 137.
Fürth P. 54.

Gäumann E. 276.
Gaisberg E. v. 276.
Gams H. 61.
Garcke A. 276.
Garrigues A. 60.
Geitler L. 55.
Gherasim H. 60.
Gicklhorn J. 60.
Gimesi N. 139.
Ginzberger A. 135, 271.
Gleisberg W. 276.
Glück H. 287.
Godfery M. J. 140.
Goebel K. 60, 140.
Gothan W. 281.

Gouillaumin A. 143.
Graebner P. 60, 67, 276.
Graf J. 60.
Grafe V. 136.
Gramberg E. 60.
Greaves J. H. 276.
Großmann E. 60.
Guttenberg H. v. 140.
Guyot H. 60.
Gwynne-Vaughan H. 140, 276.

Haberlandt G. 140, 276, 287.
Haines H. H. 140.
Håkansson A. 60.
Hall J. G. 67.
Hallermeier M. 276.
Hallier H. 60.
Hanausek T. F. 287.
Handel-Mazzetti H. 55, 57, 136, 271.
Handsteen Cranner B. 140.
Harder R. 276.
Hartman 276.
Hasenbäumer J. 146.
Haunalter E. 137.
Hausendorf 63.
Hecke L. 55.
Hedin Sv. 280.
Heering W. 64.
Hegi G. 61, 277.
Heinricher E. 55, 136, 272.
Heller H. H. 61.
Herrmann E. 61.
Herrmann H. 277.
Hertwig G. 277.
Hertwig O. 277.
Hertwig P. 277.
Herzfeld St. 272.
Herzfelder H. 61.
Heß E. 61.
Hesselbo A. 61.
Heyne K. 277.
Hirmer M. 277.
Hirscht K. 277.
Hitchcock A. S. 61.
Hoeffgen F. 138.
Hoehne F. C. 61, 66.
Hoffer M. 272.
Hollrung M. 141.
Holm Th. 140.
Holmberg O. R. 276.
Holmboe J. 61.
Hooker J. D. 61.
Horvat J. 62.
Howard A. L. 140.
Hryniewiecki B. 277.
Huber B. 272.
Huber G. 277.

Ilvessalo Y. 59.
Ishikawa M. 62.

Jackmann O. 278.
Jackson B. D. 61.
Jäggli M. 278.
Jaime R. P. 64.
Janchen E. 135, 137.
Janert H. 139.
Janet Ch. 62, 278.
Janowski M. 138.
Jávorka S. 140.
Jongmans W. 278.
Jung J. 55.
Justesen P. Th. 278.

Karsten G. 62, 271, 280, 283.
Kasai M. 62.
Keißler K. 55, 287.
Keller A. 142.
Keller R. 61.
Khek E. 136, 272.
Kirchner O. v. 278.
Kiss A. 136.
Kitaeff F. 282.
Klantke P. 278.
Klein G. 55, 272.
Klein L. 140.
Klika J. 278.
Kniep H. 139.
Knoche H. 278.
Knudson L. 140.
Köck G. 137.
König J. 146.
Koernicke M. 67, 68.
Kojima H. 62.
Kolkwitz R. 278.
Koorders S. H. 279.
Koorders-Schumacher A. 279.
Košanin N. 62, 140.
Kränzlin Fr. 279.
Kräusel R. 62.
Kraus R. 279.
Kröger E. 146.
Kronfeld E. M. 55.
Kropp G. 61.
Kubart B. 287.
Kudo Y. 63.
Küster E. 62, 287.
Kulczyński St. 64.
Kulesza W. 64.

Lämmermayr L. 272.
Lafar F. 287.
Lang N. 56.
Laßwitz K. 59.
Latzin H. 136.
Lehmann E. 141, 279.
Lemmermann O. 146.
Liesegang R. E. 141.
Lind G. 62.
Lindau G. 67, 279.
Linsbauer K. 136, 286, 287.
Linsbauer L. 272.
Livingston B. E. 141.
Lohwag H. 272.
Lüdi W. 62.
Lumpe H. 141.
Lundegård H. 136.

Maire R. 283.
Malligson F. 138.
Mandl K. 136.
Marx W. 141.
Marzell H. 61, 279.
Mathiesen Fr. J. 63.
Mattfeld J. 63, 139, 141.
Melin E. 63, 279.
Merl E. M. 279.
Meyer A. 141.
Mez C. 138, 279.
Michael E. 279.
Miehe H. 139, 280.
Migula W. 63.
Mikosch K. 282.
Miyabe K. 63.
Moeller J. 63, 287.
Molisch H. 55, 137.
Molliard M. 63.
Montfort C. 141.
Morgan Th. H. 63.
Morstatt H. 141.
Morton F. 56, 272.
Mrkvička J. 285.
Müller C. 280.
Münster-Ström K. 284.
Murbeck Sv. 280.

Nachtsheim H. 63.
Nannizzi 281.
Nestler A. 63.
Neumayer H. 56.
Niedenzu F. 276.
Nienburg W. 63.
Niezabitowski E. L. 64.
Nipkow Fr. 277.
Nitzschke H. 280.
Noack K. 141.
Nordhagen R. 280.

Oltmanns F. 280.
Ostenfeld C. H. 64, 280.
Oudemans C. A. J. A. 64.
Oye P. v. 64.

Pajiula P. 64.
Palla E. 136.
Palmgren A. 64.
Pascher A. 64.
Patsch C. 272.
Paulsen O. 280.
Pawłowski B. 280.
Pawłowski St. 64.
Pax F. 59.
Penzig O. 141, 280, 281.
Percival J. 281.
Perrier de la Bathie H. 141.
Perwozwanski W. 282.

Petrak F. 64, 281.
Peyronel B. 281.
Pfeffer W. 65.
Pia J. 56.
Pichler F. 137.
Pietsch A. 281.
Pilger R. 281.
Podpěra J. 65, 142, 281.
Pollacci G. 281.
Porsch O. 287.
Potonié H. 281, 287.
Potthoff H. 65, 281.
Praeger R. Ll. 65.
Prahn H. 282.
Prain D. 62.
Pratt A. 282.
Prell H. 65.
Printz H. 66.

Raßmann M. 282.
Rawitscher F. 142.
Rayner M. Ch. 142.
Rea C. 282.
Regel C. 282.
Regel R. 282.
Reh L. 67.
Rehder A. 146.
Reichert J. 66.
Reinke J. 66.
Reling H. 282.
Rettger F. 66.
Richter O. 282.
Riede W. 66.
Riehm E. 67, 142.
Ringel-Suessenguth M. 282.
Roemer Th. 54.
Roeß C. 283.
Romell L. G. 66, 282.
Ronniger K. 56.
Rose J. N. 58.
Rothmayr J. 66.
Roux J. 142.
Rudolph K. 282.
Rübel E. 282.
Ruttner F. 56.

Sabalitschka Th. 66.
Saito K. 278.
Sanders 66.
Sarasin F. 142.
Sartory A. 283.
Schellenberg G. 66, 283.
Schenck E. 66.
Schenck H. 62, 271, 280, 283.
Schensky F. 285.
Schiemann E. 66.
Schinz H. 66.
Schips M. 143.
Schlechter R. 66.
Schmid E. 61.
Schmitt C. 283.
Schneider C. 143, 283, 286.
Schneider H. 139.
Schulz R. 279.
Schurig 146.
Schussnig B. 56, 137.
Schwarzenbach F. 283.
Schweder B. 273.
Schweidler E. 273.
Schweinfurth Ch. 138.
Shreve F. 141.
Simon S. V. 139.
Sirks M. J. 143.
Skottsberg C. 283, 284.
Small J. 67.
Smiley F. J. 143.
Smith A. L. 67.
Smith E. F. 67.
Snell K. 284.
Sokołowski St. 63.
Sorauer P. 67.
Souèges R. 284.
Soukup J. 284.
Späth E. 56, 137.
Sperlich A. 273.
Sprague T. A. 143.
Staffeld U. 67.
Stålfelt M. G. 67.
Stampfer H. G. 284.
Standley P. C. 67.
Stefanoff B. 284.
Steiger E. 67.
Steiner J. 57.
Stevens F. L. 67.
Stojanoff N. 284.
Stoklasa J. 143.
Strasburger E. 67, 68, 140.
Styger J. 68.
Suessenguth K. 60, 285.
Suzaki Ch. 63.
Svedelius N. 287.
Sydow P. 68.
Szafer W. 64, 68.
Szidat L. 138.

Täckholm G. 285.
Takamine N. 68.
Techet C. 137.
Thellung A. 66.
Thoma F. 135.
Thomson H. G. M. 144, 285.
Tischler G. 136, 287.
Tobler F. 144.
Troll K. 285.
Troll W. 285.
Troup R. S. 144.
Tschelnitz E. 56.
Tschermak E. 137.
Tschirch A. 144.
Tschulok S. 145.
Turill W. B. 285.
Turina B. 285.

Ugrinsky K. 145.
Uhlenhuth P. 279.
Urban J. 68.

Vageler P. 68.
Vavilov N. J. 285.
Vavilow N. 282.
Velenovský J. 145, 285, 286.
Vierhapper F. 57, 137, 273.
Vlisidis Th. S. 145.
Vogel 68.
Vogt M. 145.
Vouk V. 145.

Wagner M. 286.
Wagner R. 287.
Walter H. 145.
Walther J. 286.
Walton C. L. 276.
Wangerin W. 286.
Warburg O. 145.
Weber F. 57, 137, 273.
Weese J. 287.
Welten H. 145.
Wettstein F. 145, 286.
Wiesner J. 287.
Will H. 137.
Williams F. N. 146.
Willis C. J. 286.
Wilmott A. J. 273.
Wilson E. H. 146.
Wisselingh C. van 146.
Wóycicki Z. 146.
Wrangell M. v. 286.
Wünsch E. 286.

Zade A. 68.
Zahlbruckner A. 57, 137, 273, 287.
Zahn K. H. 68, 146.
Zeisel S. 287.
Zellner J. 57.
Ziegenspeck H. 139.
Zikes H. 137, 273.
Zimmermann A. 286.
Zipfel 68.
Zmuda A. J. 69.
Zollikofer C. 146.

ÖSTERREICHISCHE

BOTANISCHE ZEITSCHRIFT.

LXXI. Jahrgang, Nr. 1—3. Wien, Jänner—März 1922.

Die *Trentepohlia*-Arten Mährens und West-Schlesiens.

Von **Robert Fischer** (Gr. Seelowitz, Mähren).

Mit 2 Textabbildungen und 1 Tabelle.

Es gibt verhältnismäßig nur wenige Algen, die nicht zeitlebens an das Vorhandensein von flüssigem Wasser gebunden sind und die während des größeren Teiles ihrer Vegetationszeit schon mit einem mehr oder minder größeren Feuchtigkeitsgehalt der Luft ihr Auslangen finden. Unter diesen Luftalgen nehmen unstreitig die Trentepohliaceen den ersten Platz ein, da alle derzeit zu dieser Chlorophyceen-Familie gestellten Arten aërophil sind. Die Familie umfaßt die drei Gattungen: *Trentepohlia* Mart., *Phycopeltis* Mill. und *Cephaleuros* Kunze und ist vor allem dadurch gekennzeichnet, daß der Zellinhalt durch ein Lipochrom (Haematochrom Cohns) braun gefärbt ist, ferner durch die kugelförmigen Gametangien, namentlich aber durch die gestielten Zoosporangien, die sich vor dem Ausschwärmen der Zoosporen in ihrer Gänze von den Subsporangialzellen ablösen.

Phycopeltis bildet eine einschichtige Zellfläche oder netzförmig verbundene, oft fächerförmig ausgebreitete Fäden ohne Haare und Rhizoiden. Sämtliche Arten leben epiphytisch und sind mit Ausnahme von *Ph. epiphyton* Mill., die in den deutschen Mittelgebirgen bereits öfters gefunden wurde, in den Tropen in mehreren Arten weit verbreitet. *Cephaleuros* bildet eine meist mehrschichtige Zellfläche, oft mit haar- oder rhizoidartigen Bildungen und kommt nur in den Tropen epiphytisch, manche Arten auch parasitisch auf derben Blättern vor. In Mitteleuropa wurde im Freien, wenn wir von der genannten *Phycopeltis*-Art absehen, kein weiterer Vertreter dieser Gattungen angetroffen. Dagegen finden sich in den Warmhäusern von Eisgrub (Süd-Mähren) auf Blättern verschiedener Pflanzen *Phycopeltis flabelligera* (De Toni) Hansg. und *Cephaleuros parasiticus* Karsten. Beide Gattungen sollen im folgenden hier nicht weiter berücksichtigt werden.

I.

Die Gattung *Trentepohlia* Martius 1817 (= *Chroolepus* Agardh 1824) ist kosmopolitisch, obgleich viele Arten in ihrem Vorkommen

nur auf die Tropen beschränkt sind. In ihrer jetzigen Umgrenzung umfaßt sie ebenfalls nur aërophile Formen, während Wille (1887) und Hansgirg (1889) eine Zeit lang auch rein grüne, im Wasser lebende Formen zu ihr zogen. Der Thallus der einheimischen Arten besteht, wenn wir von *T. odorata* f. *umbrina* absehen, aus mehr oder weniger verzweigten Fäden. Meist ist ein deutlicher Unterschied zwischen einem sohlenförmigen Teile, der aus niederliegenden, dem Substrate dicht anliegenden Fäden besteht, und einem aus aufrechten Fäden, die aus der Sohle entspringen, gebildeten Teile vorhanden. Während bei manchen tropischen Arten die Sohle stärker hervortritt (Sect. *Heterothallus* Gobi), die aufrechten Fäden dagegen wenig oder gar nicht entwickelt sind, liegen bei den einheimischen Arten die Verhältnisse entgegengesetzt (*T. odorata* f. *umbrina* macht hier eine Ausnahme): die aufrechten Äste sind bedeutend auffallender entwickelt als die Sohle, die nur mehr als Haftorgan dient (Sect. *Eutrentepohlia* Gobi). Haare und rhizoidartige Bildungen fehlen. Bei *T. arborum* beobachtete De Wildemann (1900, Taf. XI, Fig. 2, 5) rankenartige Gebilde; sie sind mir aber bei dieser Art nie untergekommen. Die Zellen der aufrechten Äste sind meist zylindrisch oder tonnenförmig, die der Sohle tonnenförmig oder kugelig. Die Zweige, die oft kaum dünner sind als der Hauptfaden, entspringen aus dem oberen Ende der Mutterzelle, subterminal oder in der Mitte der Mutterzelle. Oppositionen sind selten; Evektion findet infolge der dicken und spröden Membran nicht statt. Das Wachstum der aufsteigenden Fäden geschieht durch Teilung der Spitzenzelle. Zellteilungen interkalar gelegener Zellen führen zu Zweigbildungen und nicht selten zu atrophischen Dichotomien (Brand, 1904). Durchwachsungen vegetativer Zellen oder Gametangien und Subsporangialzellen sind sehr häufig zu beobachten. Bei *T. odorata* f. *umbrina* ist jede Zelle teilungsfähig; das gleiche ist häufig bei den Sohlenzellen zu beobachten. Allen im folgenden angeführten Arten ist ein an Veilchen erinnernder Geruch eigentümlich, der allerdings nur bei *T. Iolithus* deutlich wahrnehmbar ist. Mit den übrigen Gattungen der Familie besitzt *Trentepohlia* die charakteristische braune Färbung und die bereits erwähnten, auf das aërophile Leben angepaßten Stielsporangien.

Die Zellmembran. Kützing (1854) bildet die fadenförmigen Trentepohlien so ab, daß seine Zeichnung den Anschein erweckt, als wäre die Membran schraubig gestreift. In Wirklichkeit wird aber die Membran aus Schichten aufgebaut, die infolge ihrer Sprödigkeit durch das Wachstum gesprengt werden, wodurch das Bild, wie es Kützing zeichnet, vorgetäuscht wird. Karsten (1891) bezeichnet die Membran als rissig und zerklüftet, Correns (1893) als zottig. Dieser hebt bereits hervor, daß die Membran bei *T. Iolithus* aus

trichterförmigen Lamellen aufgebaut wird. Brand (l. c.), der diese Angaben im wesentlichen bestätigt, betont, daß „die Lamellierung (bei dieser Art) immer nur die Außenschicht der Membran zu betreffen schien und nebstdem immer noch eine dünne homogene Innenschicht zu unterscheiden war". Diese Verhältnisse kann ich für sämtliche untersuchten Trentepohlien bestätigen, wenn auch die von Brand unterschiedenen Schichten bei den einzelnen Arten ein recht verschiedenes Aussehen zeigen, das von der Zellform und dem Wachstum abhängt. Die äußere Schicht ist besonders bei an trockenen Standorten wachsenden Individuen äußerst stark zerklüftet (Fig. 10), wie dies auch Oltmanns (1904) hervorhebt.

Die Membranschichten werden sehr deutlich erkennbar, wenn man die Algen etwa 30 Minuten mit 50% Kalilauge behandelt und nach kurzem Abspülen in einer wässerigen Kongorotlösung färbt. Nach gründlichem Auswaschen des zwischen den Schichten befindlichen Farbstoffes wird in Glyzerin-Gelatine eingeschlossen. Die Färbung mit Kongorot gibt sehr instruktive Präparate, in denen die äußere, rissige und die innere, parallel geschichtete Zone deutlich zu erkennen ist. Das Rissigwerden der Membran ist eine unmittelbare Folge der Art des Wachstums und wird durch die Sprödigkeit der älteren (äußeren) Schichten, die nicht dehnungsfähig genug sind, um die Form der inneren, noch elastischen Schichten anzunehmen, bedingt. Dieser Vorgang der Membransprengung läßt sich auf zwei Grundtypen zurückführen, die freilich durch Übergänge untereinander verbunden sind.

1. Bei *T. odorata* f. *umbrina* sind die Zellen meist kugelig oder tonnenförmig. niemals zylindrisch. Ihr Wachstum erfolgt also nach allen Richtungen des Raumes mehr oder weniger gleichmäßig. Jede Zelle ist teilungsfähig. — Die keimende Spore wächst ziemlich gleichmäßig nach allen Richtungen. Ihre Membran ist zunächst dehnungsfähig und wird im Inneren durch Apposition dünner Schichten verstärkt. Die äußeren Schichten werden bei zunehmendem Alter immer spröder und es kommt in ihnen durch das fortschreitende Wachstum zu Sprüngen und Rissen. Dieser Vorgang wiederholt sich so lange, bis die Zelle ihre individuelle Größe erreicht hat. Wir sehen nun deutlich die parallel geschichtete Innenzone vor uns, der die die Außenschicht bildenden Kugelkalotten locker aufsitzen. Nach eingetretener Zellteilung wiederholt sich dieser Vorgang der Apposition neuer Schichten, bei Sprengung der äußeren, bei den Tochterzellen. Diese wachsen, durchbrechen die älteren Schichten an den Polen und nehmen wieder kugelige Gestalt an. Die äußersten, gesprengten Schichten liegen den Tochterzellen entweder seitlich an, können aber auch bei trockener Witterung absplittern oder bei großer Feuchtigkeit verschleimen, wodurch es zum Zerfall in Einzelzellen kommen

kann. Das gleichmäßige Wachstum und die eigentümliche Membranfragmentation ist die Ursache, daß diese Form keine längeren Fäden zu bilden vermag, sondern leicht in Einzelzellen zerfällt.

2. Wesentlich anders ist die Struktur der Membran bei den aus zylindrischen Zellen aufgebauten, aufrechten Fäden. Hieher sind von den beobachteten Arten *T. aurea*, *T. abietina*, *T. arborum*, *T. uncinata* und *T. annulata* zu rechnen. Bei den aufrechten Fäden — nur von diesen ist hier die Rede — herrscht Spitzenwachstum. Verfolgen wir hier die Entwicklung eines solchen Zellfadens, so sehen wir, daß sich die aus einer Sohlenzeile entstandene Tochterzelle in die Länge streckt und allmählich eine mehr zylindrische Gestalt annimmt. Bei dieser Zelle können wir nun wahrnehmen, wie sich das Wachstum gegen das freie Ende zu polarisiert. Die Membran ist hier dünner als an den Längsseiten, wo sie gegen den Grund immer stärker wird. Auch hier wird die Membran durch Apposition gebildet. Infolge des Spitzenwachstums aber werden die älteren Schichten nur am freien Ende der Zelle durchbrochen, was bewirkt, daß neben der inneren, parallel geschichteten Zone eine äußere entsteht, die aus trichterförmig ineinander steckenden Membranschichten besteht. Nach der Teilung dieser Zelle wiederholt sich der geschilderte Vorgang. Wenn solche Zellen tonnenförmige Gestalt annehmen, wie dies bei *T. Iolithus* der Fall ist, so werden die Risse klaffend, wodurch die zottige Außenschichte entsteht. — Die Zellen der niederliegenden Fäden aller Trentepohlien verhalten sich meist wie *T. odorata* f. *umbrina*, seltener wie die der aufsteigenden Fäden. *T. odorata* f. *typica* und *T. lagenifera* stehen zwischen den zwei besprochenen Fällen, neigen aber mehr zu Typus 1.

Was die Bildung von Verzweigungen und Durchwachsungen anbelangt, sei auf die Arbeit Brands (l. c.) verwiesen (vergl. auch unsere Fig. 2 und 3), dessen Beobachtungen ich im großen und ganzen bestätigen kann. Die Zellteilung scheint simultan zu erfolgen, wie dies auch Brand annimmt; wenigstens konnte ich bei den fadenförmigen Formen keine Andeutung finden, die auf sukzedane Zellteilung schließen ließ; wohl waren bei *T. odorata* f. *umbrina* des öfteren Stadien zu beobachten, die an eine solche lebhaft erinnerten. Bei *T. Iolithus* finden sich an den Querwänden der Zellen ausgesprochene Tüpfel (Brand, l. c., Fig. 12). Einseitige Tüpfel, wie sie dieser Autor bei *T. aurea* f. *punctata* Brand beschreibt und in Fig. 6 abbildet, fand ich außer bei dieser Art auch bei *T. arborum*, *T. annulata*, *T. odorata* f. *typica* und *T. uncinata*. Doch ist diese Erscheinung nicht die Regel und auch nicht als echte Tüpfelbildung aufzufassen; sie kommt meist innerhalb ein und desselben Fadens bei manchen Zellen — jedoch stets an der Unterseite der Quermembran — vor, während sie anderen fehlt. Vermutlich entstehen diese Bildungen

durch nachträgliches einseitiges Wachstum der interkalaren Zellen. Jedenfalls aber kommt ihnen keine systematische Bedeutung zu.

Die Zellmembran besteht neben Zellulose auch aus Pektin, das besonders in den äußeren Schichten bei Formen feuchter Standorte reichlich vorhanden ist und sich mit Rutheniumrot deutlich färbt. Auf der Verschiedenheit der chemischen Zusammensetzung der Membran beruht auch das verschiedene Verhalten gegenüber Chlorzinkjod. Während sich z. B. die Membran von *T. Iolithus* mit diesem Reagens schön violett färbt, nimmt sie bei den meisten anderen Arten mehr bräunliche Töne an. In Kupferoxydammoniak bleiben die äußeren Schichten von *T. odorata* f. *umbrina* ungelöst, während sich die inneren glatt auflösen.

Zu den Membrangebilden sind auch die schon von Caspary (1858) gefundenen, der Fadenspitze aufsitzenden, farblosen Hütchen zu rechnen. Obzwar sie schon sehr lange bekannt sind und auch in den ältesten Algen-Werken abgebildet werden, weiß man erst seit Brand, der diese Gebilde als Zellulosehütchen bezeichnet hat, daß es sich hier um abgestorbene und dann verkleinerte vegetative oder subsporangiale Zellen handelt, sie also Membranreste darstellen. Für die letztere Annahme spricht unter anderem der Umstand, daß die Hütchen bei *T. cucullata* De Wildemann (1900, p. 67) dieselbe Färbung wie die bräunliche Zellmembran dieser Art haben. Daß die Subsporangialzellen nach abgeworfenem Zoosporangium, wenn sie nicht auswachsen, wie dies besonders bei *T. arborum* häufig der Fall ist (Fig. 3), verschleimen, konnte ich oft beobachten. Auf diese Weise entsteht wohl ein Teil der Hütchen bei *T. aurea* und *T. annulata*. Die Umbildung vegetativer Zellen zu solchen Gebilden habe ich aber niemals beobachten können; die von Brand angegebenen Übergangsstadien waren in meinem gewiß reichlichen Material nicht aufzufinden. Neben diesen zwei Möglichkeiten können diese Pektingebilde, wie ich bei *T. odorata* f. *typica* beobachten konnte, noch auf eine andere Weise entstehen. Exemplare dieser Art zeigen, wie die übrigen Arten, bei trockener Witterung ein äußerst geringes Wachstum, folglich auch eine derbere Membran. Treten günstige Verhältnisse ein, so beginnt die Art wieder zu wachsen. Die Spitzenzelle streckt sich in die Länge, sprengt die äußeren Schichten der Membran und es bleiben an ihrem Ende Membranteile zurück (Fig. 10). Dieser Fall kann sich nun einige Male wiederholen, auf welche Weise kappenförmige Gebilde entstehen, die parallel zur Spitze der Endzelle geschichtet sind und durch Verschleimung zu den Pektinhütchen werden. Die so entstandenen Hüte sind stets deutlich geschichtet und erreichen keine auffallende Größe, scheinen aber häufig zu sein.

Rasch wachsende Fäden zeigen eine dünne Membran an der Spitze, dagegen eine oft stark entwickelte Pektosekappe; auch Heering

(1914) weist darauf hin, daß die Kappe umso stärker entwickelt ist, je weniger Membranschichten die Spitze der Endzelle bilden. Die biologische Bedeutung dürfte, wie man annimmt, im Licht- und Transpirationsschutz der jugendlichen Spitzenzelle liegen, welche Annahme gewiß viel für sich hat. Daß die Kappen durch das Wachstum häufig von der Spitze gedrängt werden und den Fäden oft lange Zeit seitlich aufsitzen können, ist eine schon lange bekannte Tatsache.

Diese von Brand als Zellulosehütchen, früher (Caspari, 1858) meist als Gelinhütchen bezeichneten Gebilde sind farblos und stark lichtbrechend. In Kupferoxydammoniak verändern sie sich nicht, färben sich weder mit Chlorzinkjod, noch mit Kongorot; dagegen nehmen sie mit Safranin eine orangerote, mit Rutheniumrot eine rote Färbung an, bestehen also aus Pektin.

Zellinhalt. Die Chloroplasten sind in Form von rundlichen oder polygonalen Scheiben vorhanden und entstehen durch Zerfall eines Chlorophyllbandes. Diese Erscheinung konnte ich bei *T. lagenifera* öfters beobachten. Der Chloroplast liegt hier zunächst bei den jungen, aus Sporen hervorgegangenen Zellen gürtelförmig an; beim Heranwachsen der Zelle wird er vielfach gelappt, um sich dann durch Zerfall in eine mehr oder weniger große Zahl von Scheiben zu teilen, die sich ihrerseits weiter teilen können. Dieser Vorgang hat eine gewisse Ähnlichkeit mit dem bei der Gattung *Microspora* beobachteten. Pyrenoide sind meines Wissens bei *Trentepohlia* noch niemals nachgewiesen worden. Der Zellkern war bei den von mir untersuchten Arten: *T. aurea*, *T. arborum* und *T. odorata* f. *umbrina* stets in der Einzahl vorhanden[1]). Demgegenüber stehen die Angaben Karstens (l. c.), der für *T. umbrina* 2—3 Kerne in jeder Zelle angibt. Ebenso betrachten Oltmanns (l. c.) und Heering (l. c.) die Mehrkernigkeit älterer Zellen als Familienmerkmal.

Der grüne Zellinhalt ist meist durch einen gelb- bis rotbraunen Farbstoff, das Haematochrom (Cohn, 1867) verdeckt. Heute wissen wir, daß es sich hier nicht um einen eigenen Farbstoff handelt, sondern um ein in Öl gelöstes Carotin, also ein Lipochrom (Zopf, 1892). Es zeigt sämtliche Reaktionen der Carotine (Molisch, 1913, p. 226); doch ist es mir bisher noch nicht gelungen, das Carotin zum Auskristallisieren zu bringen, obzwar bei verschiedenen Arten (*T. Iolithus*, *T. aurea*, *T. lagenifera* und *T. odorata* f. *umbrina*) die von Molisch (l. c.) angegebenen Methoden zur Anwendung gebracht wurden. Auch war es bei den eben genannten Arten nicht möglich, eine Lösung herzustellen,

---

[1]) Hier möchte ich hervorheben, daß auch mir die Kernfärbung mit Methylgrün-Essigsäure nicht gelungen ist (vergl. Brand, l. c., p. 221, s. l.); hingegen bewährten sich die gebräuchlichen Hämatoxylin- und Karminfärbungen stets sehr gut.

die nur das Carotin allein enthielt, da bei den angewendeten Lösungsmitteln (Äther, Alkohol, Benzol) auch das Öl, in dem das Carotin gelöst ist, mit in Lösung geht und nach der Verflüchtigung des betreffenden Lösungsmittels wieder nur das Lipochrom, das deutlich nach Veilchen riecht, zurückbleibt. Die Versuche, das Lipochrom nach der Ammoniak-Kalilauge-Methode zu verseifen (Molisch, l. c., p. 108), schlugen ebenfalls fehl. Es ist anzunehmen, daß das in Lösung befindliche Carotin diese Reaktion verhinderte, ebenso wie die Kristallisation des Carotins durch das Öl anscheinend unmöglich gemacht wird.

Die Farbe des Lipochroms ist bei den Arten nicht gleich. Selbst bei ein und derselben Art wechselt innerhalb weiter Grenzen, je nachdem, ob das Öl mehr oder weniger Carotin gelöst enthält, weswegen die Färbung des Lagers nur mit Vorsicht als Merkmal betrachtet werden darf. Das Gleiche gilt von der Färbung von Exsikkaten, die nicht nur von der Menge des in der lebenden Zelle enthaltenen Carotins abhängt, sondern auch von den Umständen, unter denen die Alge getrocknet wurde. Bei *T. Iolithus*, *T. odorata* f. *umbrina*, *T. annulata* und *T. uncinata* ist das Lager meist rotbraun, bei *T. aurea*, *abietina*, *arborum*, *lagenifera* meist gelbbraun bis gelb gefärbt. Bei letzterer Art fand ich, ebenso wie bei *T. arborum*, kaum merklich tingierte Öltröpfchen, in je einem Falle sogar ganz farblose (vergl. *Chroolepus oleiferum* Rg.). In solchen Zellen habe ich auch den oben geschilderten Zerfall des Chloroplasten beobachtet und bemerkt, daß die meisten Öltröpfchen den Chlorophyllscheiben dicht angelagert sind, etwa so wie dies bei *Vaucheria* manchmal beobachtet werden kann. In Zellen, die in rascher Teilung begriffen sind, ist oft nicht die Spur von Öl zu bemerken. Dies wurde bei *T. arborum* in den Eisgruben und Wiener Warmhäusern während der Monate November bis Ende Jänner beobachtet; solche Lager enthalten dann auch kein Carotin und sind lebhaft grün gefärbt, während sie sonst gelbbraune bis fuchsrote Färbung zeigen. Namentlich in einem Falle war diese Grünfärbung an dieser Art im Vermehrungsraum des Eisgruber Orchideenhauses zu beobachten. Die bis $^3/_4$ cm langen, aufsteigenden, grünen Fäden wuchsen hier im Dezember 1920 auf einem Orchideenparapet und enthielten keine Spur von Öl oder Carotin, während das etwa 2 mm hohe Lager an der gleichen Stelle im August desselben Jahres braun war. Diese Beobachtung würde die Annahme, daß das Carotin einen Lichtschutz darstellt, stützen. Demgegenüber kann ich aber nicht verschweigen, daß ich in sehr schattigen Felsnischen der Petersteine (Gesenke) *T. aurea* von ziemlich normaler Färbung fand, wenngleich ihre Lager etwas heller waren als die der gleichen, aber an sonnigen Standorten gewachsenen Art (Macocha, Hoher Fall). Unter optimalen Lebensbedingungen erfolgt ein rasches Wachstum

der Trentepohlien; solche Formen enthalten wenig Haematochrom. Erfahrungsgemäß ist dagegen der Haematochromgehalt um so größer, je langsamer das Wachstum erfolgt, was bei ungünstigen Bedingungen, wie zuviel Licht und Trockenheit, der Fall ist (vergl. Prát, 1914). Daß die an solchen Standorten wachsenden Formen auch eine derbere Membran haben, wurde schon hervorgehoben. Daß wir es im Haematochrom tatsächlich mit einem für die Alge vorteilhaften Lichtschutz zu tun haben, ist wohl nicht zu bestreiten. In *T. lagenifera*, die mir ständig für meine Untersuchungen lebend zur Verfügung stand, waren in einzelnen Zellen Öltröpfchen vorhanden, die, einem Chloroplasten anliegend, nur an der ihm zugewendeten Seite mit Carotin tingiert waren. Weiteres Suchen nach ähnlichen Stadien ergab die Wahrnehmung, daß zwischen gänzlich farblosen und durchwegs gefärbten Öltröpfchen alle Übergänge vorhanden waren, sofern jene einem Chlorophyllscheibchen anlagen, woraus auf die Diffusion des Carotins aus dem Chloroplasten in das Öl zu schließen ist.

Daß allen heimischen Trentepohlien ein veilchenähnlicher Geruch in größerem oder geringeren Grade eigen ist, wurde bereits erwähnt. Obzwar er nur bei *T. Iolithus* und manchmal bei *T. odorata* schon an der lebenden Pflanze deutlich wahrnehmbar ist, kann man ihn auch bei den übrigen Arten nach Befeuchtung getrockneten Materials wahrnehmen. Am wenigsten riecht wohl *T. lagenifera*. Den Geruch als Artmerkmal zu verwenden, wie dies vielfach geschah, geht nicht an, da von ihm das Gleiche gilt, wie das bei der Färbung der Lager oben ausgeführte. (*T. Iolithus* macht wohl eine Ausnahme.) Über den Sitz des Geruches ist man, soviel ich weiß, noch nicht im klaren. Zopf (l. c.) wies darauf hin, daß *T. Iolithus* einen Geruch ähnlich der Wurzel von *Daucus carota* habe und hält daher das Carotin für den duftspendenden Stoff. Dagegen spricht die Tatsache, daß alte Herbarexemplare verschiedener Trentepohlien, die längst keine Spur mehr von Carotin erkennen lassen, nach Befeuchtung mit Wasser, oft schon nach bloßem Anhauchen, den merkwürdigen Geruch zeigen. Ebenso war dieser bei getrockneter, grüner *T. arborum*, die lebend kein Carotin, wohl aber Öl, in den Zellen enthielt, wahrzunehmen gewesen. Ich vermute, daß das Öl selbst oder ein in ihm gelöster Stoff den Geruch erzeugt. Dafür würde auch die Beobachtung sprechen, daß von einem Lipochromauszug in Benzol, Äther oder Alkohol nach Verflüchtigung des Lösungsmittels und Zerstörung des Carotins durch Sonnenlicht — was in wenigen Stunden erfolgt — ein ölartiger Stoff zurückbleibt, der wochenlang den charakteristischen Geruch zeigt. Die Bemerkung Schröders (p. 9): „Außerdem ist es schwer zu erklären, wieso dieser Duft durch die unverhältnismäßig dicken Zellmembranen der *T. Iolithus* hindurchdringen kann, da irgendwelche Porenorgane in den Membranen sich nicht nachweisen lassen“, ist kaum stich-

hältig, wenn man an die gerade bei dieser Art so sehr zerklüftete Membran denkt.

Vermehrung und Fortpflanzung. Vegetative Vermehrung kann bei allen Arten eintreten: sie ist bei *T. odorata* f. *umbrina* sehr häufig zu beobachten und vielfach häufiger als die Fortpflanzung durch Schwärmsporen. Während bei dieser Art jede aus dem Verbande sich loslösende Zelle vermehrungsfähig ist, läßt sich dies bei den übrigen Arten nur an den Sohlenzellen feststellen.

Die Fortpflanzung geschieht durch Sporen, die sich in eigenen Sporangien bilden, von denen dreierlei Arten zu unterscheiden sind: 1. Kugelsporangien, die durch Vergrößerung vegetativer Zellen an beliebiger Stelle der aufsteigenden (Fig. 9, 11) oder niederliegenden Fäden (Fig. 6, 8, 9, 12) gebildet werden; 2. Stielsporangien, das sind meist terminal an den aufrechten Fäden gelegene, an einer mit einem meist gebogenen Hals versehenen Zelle (Subsporangialzelle) befestigte Sporangien (Fig. 3, 4, 7); 3. Trichtersporangien; sie sind ebenfalls endständig und nur als eine besondere Art der Stielsporangien aufzufassen, von denen sie sich dadurch unterscheiden, daß die Subsporangialzelle durch eine normale, im oberen Teile meist etwas eingezogene, kaum merklich umgebildete vegetative Zelle gebildet wird (Fig. 1, 2). Stiel- und Trichtersporangien werden durch eine Quellvorrichtung (Fig. 5) zur Gänze abgeworfen. Nach Befeuchten erfolgt dann an der durch einen Pektinpfropf gekennzeichneten Stelle das Ausschwärmen der 4geißeligen, flachgedrückten und stigmalosen Zoosporen. Die Zoosporen der Trichtersporangien unterscheiden sich äußerlich von denen der Stielsporangien nicht. Da die Schwärmsporen beider Sporangienarten ohne vorhergehende Kopulation keimen, sind sie als Zoosporen, die Trichtersporangien von *T. annulata*, ebenso wie die Stielsporangien, als Zoosporangien zu bezeichnen. Im Gegensatz dazu werden die Kugelsporangien als Gametangien bezeichnet, da Kopulation der in ihnen gebildeten 2geißeligen Schwärmsporen beobachtet wurde (Wille, 1887), doch sollen sie auch ohne Kopulation keimen können (Gametozoosporen [Heering, 1914]). Näheres über Kopulation und Keimung der Schwärmsporen soll einer späteren Arbeit vorbehalten bleiben, da die diesbezüglich begonnenen Versuche mangels geeigneten Materials unterbrochen werden mußten.

Genetische und biologische Verhältnisse. Was die verwandtschaftlichen Verhältnisse der Trentepohliaceen anbelangt, sind sie wohl als das Endglied eines Seitenastes der *Ulotrichales* zu betrachten, das infolge der extremen Anpassung an die aërophile Lebensweise den anderen Familien der Ordnung schroff gegenübersteht. Solche Anpassungen sind vor allem die auf die Windverbreitung eingerichteten

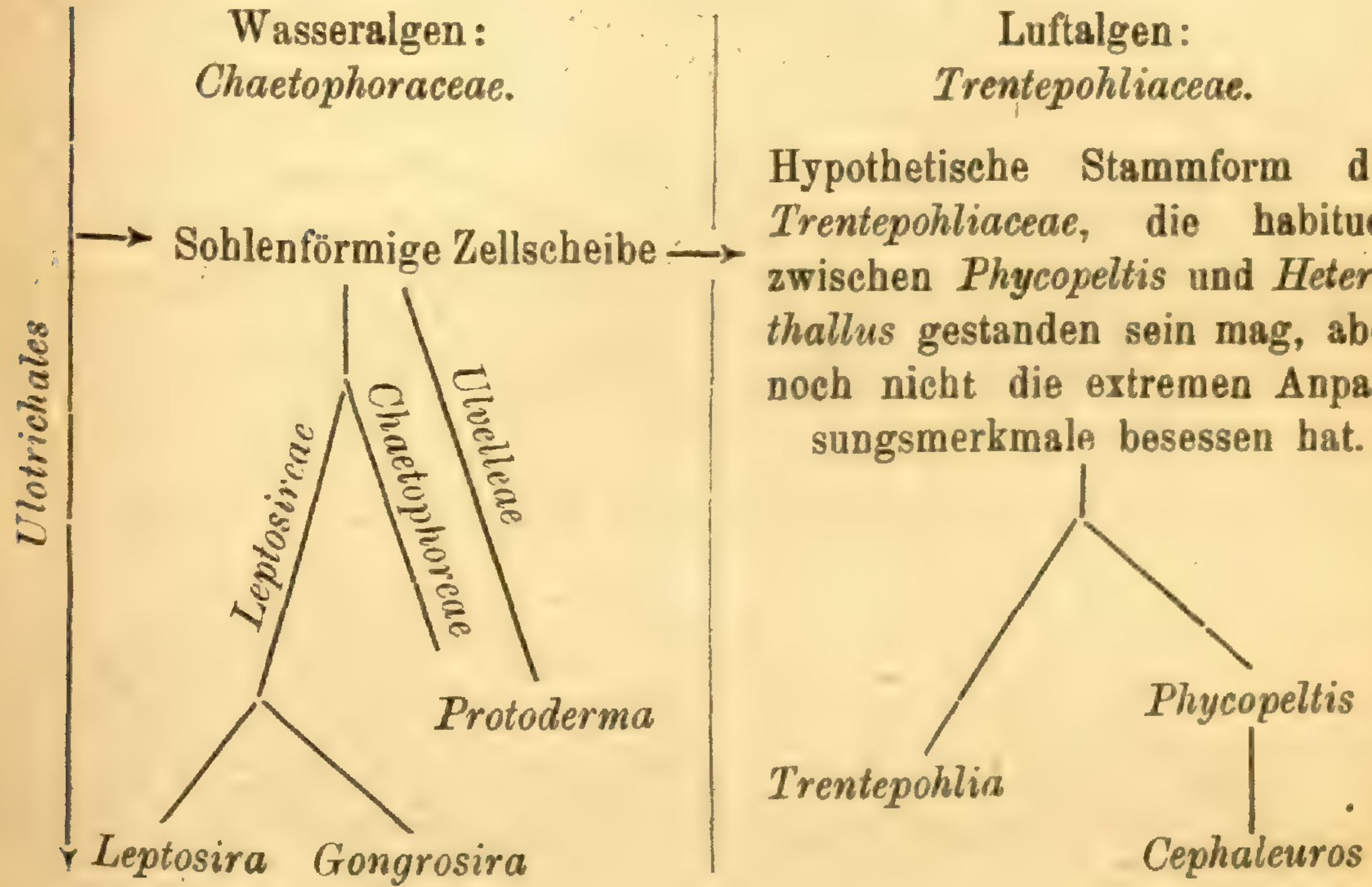
Stiel-(Trichter-)sporangien, dann das als Lichtschutz wirkende „Haematochrom“ und die als Transpirationsschutz entwickelte dicke Membran, deren rissige Außenschicht bei manchen Arten (z. B. *T. Iolithus*) als Wasserspeicher dient (Brand, l. c.). Auch die Pektinhütchen können als Licht- und Transpirationsschutz der mit einer dünnen Membran versehenen, jugendlichen Spitzenzelle betrachtet werden. Infolge dieser Anpassungen an die ungewöhnlichen Lebensbedingungen sind die Verwandschaftsverhältnisse verdeckt. Wille (l. c.) nimmt an, „daß *Stigeoclonium* und *Trentepohlia* sich aus einer Alge entwickelt haben, deren Aussehen ungefähr dasjenige der von Cienkowski beschriebenen *Stigeoclonium*-Scheibe gewesen ist“. Diese Hypothese hat viel für sich, denn betrachten wir die *Chaetophoraceae* und *Trentepohliaceae* nebeneinander, so werden wir mancher Ähnlichkeiten zwischen beiden Familien gewahr. Zunächst finden wir bei beiden tetrakonte Zoosporen und dikonte Gametozoosporen, die auch ohne Kopulation keimen können. Ferner sind bei beiden Familien zwei Entwicklungsrichtungen zu bemerken, von denen die eine auf die Weiterentwicklung einer mehrschichtigen Zellfläche hinausläuft, die andere mit fadenförmigen Formen abschließt, die unter Umständen zu wenigzelligen Aggregaten rückgebildet werden können (z. B. *Gongrosira Debaryana* — *T. odorata* f. *umbrina*). Aber auch bei den flächenförmig ausgebildeten Formen beider Familien können wir unter Umständen ein Auswachsen mancher Zellreihen zu kurzen Fäden bemerken [1]).

Der Annahme, die Trentepohliaceen als eine monophyletische Familie zu betrachten, steht nichts im Wege. Es ist am wahrscheinlichsten, daß sich die drei Gattungen *Trentepohlia*, *Phycopeltis* und *Cephaleuros* aus einer *Phycopeltis*-artigen Alge, die aus einer pseudoparenchymatischen Scheibe einer Chaetophoracee entstanden war, durch allmähliche Anpassung an das aërophile Leben entwickelt haben. Wenn wir von der Annahme ausgehen, daß eine Pflanzenfamilie dort entstanden ist, wo sich ihr Hauptverbreitungsgebiet befindet und wo sie am häufigsten auftritt, dann müssen wir unbedingt die feuchten tropischen Wälder als die Urheimat der Trentepohliaceen bezeichnen. Hier ist aber auch der Übergang von der hydrophilen Lebensweise zur aërophilen am ehesten möglich gewesen. Nachdem die ersten aërophilen Formen entstanden waren, erfolgte im

---

[1]) Bei *Phycopeltis* wird dieses Auswachsen meist durch Pilzhyphen, die die Scheibe umspinnen, hervorgerufen; solche Formen sehen dann gewissen tropischen Trentepohlien sehr ähnlich. Diese Tatsache macht die Annahme wahrscheinlich, daß *Trentepohlia* unter Mitwirkung von Pilzen, die die Zellscheibe einer *Phycopeltis*-artigen Alge umsponnen hatten, aus einer solchen enstanden ist. Die große Affinität der Trentepohliaceen einerseits und gewisser Pilze andererseits ist ja auch, infolge ihrer Auffälligkeit, schon lange bekannt.

Laufe der Zeit ihre Weiterentwicklung einerseits zu jenen hochdifferenzierten, fädigen Formen, wie sie sie sich heute auch bei uns finden, und andererseits zu den scheibenförmigen, wie sie — mit einer Ausnahme — nur in den Tropen heimisch sind. Die Stielsporangien dürften allem Anscheine nach das jüngste Anpassungsmerkmal sein. — Sowohl bei den *Chaetophoraceae* als auch den *Trentepohliaceae* hat sich die Zellfläche bei den epiphyllen Formen erhalten oder sogar noch weiter in dieser Richtung hin differenziert. Versuchen wir die Verwandtschaft der beiden Familien wiederzugeben, so ergibt sich folgende vermutliche Entwicklungsübersicht:



II.

In Mähren und West-Schlesien wurden bisher folgende Trentepohlien beobachtet: *T. annulata*, *T. abietina*, *T. arborum*, *T. uncinata*, *T. aurea*, *T. Iolithus*, *T. lagenifera*, *T. odorata* sens. lat., das sind aber alle — wenn wir von den unvollständig bekannten, unsicheren Arten absehen — aus Mitteleuropa bekannt gewordenen Arten. *T. arborum* und *T. lagenifera* sind für das Gebiet neu. Die übrigen sind schon von zahlreichen Standorten durch Nave, Dvořák, Prát und Fischer bekannt geworden. Alle diese Standorte im folgenden wiederzugeben, hielt ich für überflüssig, weshalb nur auf die betreffenden heimischen Algenfloren hingewiesen wurde. Doch sind diese Arbeiten in dem Absatz „Verbreitung im Gebiete“ berücksichtigt worden, wo auch die neuen, d. h. die in der Literatur unbekannten Standorte angeführt sind. Einen Teil der von ihm

gesammelten Arten hat mir Herr Lehrer R. Dvořák (Trebitsch) freundlichst für die Untersuchungen zur Verfügung gestellt. Herr Hofrat Dr. A. Zahlbruckner machte mir das Algenherbar des Wiener Hofmuseums zugänglich, ferner erhielt ich durch Herrn Prof. Dr. J. Hruby (Brünn), sowie die Herren Assistenten Dr. S. Prát (Prag) und Dr. A. Fietz (Brünn) manch wertvolles Material. Allen genannten Herren sei an dieser Stelle für ihr Entgegenkommen der herzlichste Dank gesagt. — Die im folgenden genannten Arten und Formen wurden in je einem typischen Exemplare dem Herbarium des Wiener naturhistorischen Museums einverleibt.

Obgleich der östliche Teil Mährens phykologisch recht mangelhaft, die Beskiden sogar überhaupt noch nicht durchforscht sind, liegt die Verbreitung der einzelnen Arten innerhalb Mährens und West-Schlesiens dennoch bereits recht klar vor uns. Die folgende Tabelle gibt die Verbreitung der Formen in den einzelnen Hauptgebieten an. Ein + bedeutet: die Art kommt vor, ein ? bedeutet, daß die Art vermutlich aufzufinden sein wird. — Weitere Angaben finden sich dann bei den betreffenden Arten.

Bestimmungsschlüssel der Arten.

A. Neben Kugelsporangien nur Trichter-, niemals Stielsporangien vorhanden. ***T. annulata*** 1.

B. Neben Kugelporangien, niemals Trichtersporangien vorhanden.

I. Fast stets Stielsporangien vorhanden. Unterschied zwischen aufrechten und niederliegenden Fäden deutlich, erstere oft sehr lang und auffallender als letztere.

1. Zellen der aufrechten Fäden, wenigstens im oberen Teile, zylindrisch, ihre Zellmembran nicht übermäßig dick, deren Außenzone undeutlich zerklüftet.

a) Aufrechte Fäden unter 10 μ breit. ***T. abietina*** 2.

b) Aufrechte Fäden über 10 μ breit.

α) Aufrechte Fäden sehr lang; Zweige fast rechtwinkelig, meist aus der Mitte der Mutterzelle seitlich entspringend. Niederliegende Fäden kaum merklich entwickelt. Subsporangialzellen zu 3—7 (selten bloß 2) an der sehr deutlich angeschwollenen Endzelle eines aufrechten Fadens gehäuft. Nur in Warmhäusern, lockere, fädige Lager bildend.

T. arborum 3.

Name	Gebiet									Gewächshäuser	Anmerkung
	Tertiäres Becken	Hanna	Brünner Eruptiv-Masse	Polauer Berge	Mars-Gebirge u. Steinitzer Wald	Paläozoisches Geb. nördlich v. Brünn	Böhm.-Mähr. Massiv	Beskiden	Sudeten		
1. *T. annulata*							+	?	+		450—750 m; Fichte
2. *T. abietina*						?	+	?	+		450—700 m; Tanne
3. *T. arborum*										+	Eisgruber Warmhäuser
4. *T. uncinata*							+	?	+		700—1200 m; Laub- und Nadelbäume
5. *T. aurea*			+	?	+	+	+	?	+		225—1490 m; Stein, Bäume, Holz, Moos
var. *tomentosa*									+		300—1100 m; Stein
var. *lanosa*									+		300 m; Stein
6. *T. Iolithus*							+		+		700—1300 m; Urgestein; am schönsten zwisch. 800—1000 m längs d. Bachläufe
var. *bovina*									+		Zwischen der typ. Form, besonders in den tieferen Lagen, 650—750 m
7. *T. lagenifera*										+	Eisgruber Warmhäuser
8. *T. odorata typ.*						+	+	?	+		250—1200 m; Laubhölzer, selten Fels
f. *umbrina*	+	+	+	+	+	+	+	?	+		200—1500 m; Laub- u. Nadelhölzer, selt. Stein; besonders unt. 800 m sehr kräftig
f. *elongata*							+	?	+		250—1200 m; Laubhölzer
Höchste Erhebung des Geb., abgerundet auf 50 m	200 m	250 m	450 m	550 m	600 m	700 m	800 m	1150 m	1500 m	—	

β) Aufrechte Fäden weniger lang; Zweige unter einem spitzen Winkel, meist aus dem oberen Teile der Mutterzelle seitlich entspringend. Niederliegende Fäden deutlich entwickelt. Subsporangialzellen einzeln, selten zu 2 (3) an der nicht angeschwollenen Endzelle eines aufrechten Fadens. Im Freien vorkommend.

* Lager dünn; aufsteigende Fäden oft kurz und wenigzellig, dann meist unverzweigt, oder länger, dann reichlich verzweigt. Der Hals der Subsporangialzelle entspringt zentral aus ihrem tonnenförmig angeschwollenen Grunde. ***T. uncinata* 4.**

** Lager dick (2—5 mm), oft polsterförmig; aufrechte Fäden reichlich verzweigt. Der Hals der Subsporangialzellen entspringt exzentrisch aus ihrem nicht angeschwollenen Grunde. ***T. aurea* 5.**

2. Zellen der aufrechten Fäden tonnenförmig, Zellmembran dick, ihre Außenzone sehr deutlich zerklüftet. Lager schon im lebenden Zustand deutlich nach Veilchen riechend. Ausschließlich steinbewohnend (Veilchenstein, Veilchenmoos). ***T. Iolithus* 6.**

II. Stielsporangien äußerst selten, fast stets fehlend. Unterschied zwischen aufrechten und niederliegenden Fäden sehr gering, oft ein solcher überhaupt nicht zu bemerken. Lager locker, meist dünn bis fast pulverig und leicht zerreiblich. Äußerst vielgestaltig.

1. Zellen polymorph; kugelig, tonnenförmig oder zylindrisch und dann sehr schmal und oft bis achtmal so lang als breit. Gametangien meist ausgesprochen flaschenförmig. Stielsporangien unbekannt. In Warmhäusern, gelbe Lager bildend.

***T. lagenifera* 7.**

2. Fadenbildung und Verzweigung oft undeutlich. Im Freien an Baumstämmen, altem Holze, äußerst selten an Stein, meist sehr dünne, selten etwas filzige, rote bis braune, leicht zerreibliche Lager bildend. Zellen entweder kugelig oder tonnenförmig mit konzentrischer oder schräg geschichteter Zellmembran. Gametangien von gleicher Gestalt wie die vegetativen Zellen, aber wesentlich größer.

***T. odorata* sens. lat. 8.**

1. *Trentepohlia annulata* Brand.

1902 Brand in Beih. z. bot. Centralbl., Bd. 12, S. 222, Fig. 13—16.
1907 Migula, Kryptogamenflora“, Bd. II/1, S. 829.
1914 Heering in „Süßwasserflora“, S. 123, Fig. 123.

1914 Prát in Österr. bot. Zeitschr., S. 420.

1909 Gutwiński, Flora Algarum montium Tatrens., S. 433, Taf. VII, Fig. 4 *a—f* als *Trentepohlia malleiformis* Gutw.

Die bräunlichen, gegen 1 mm hohen Räschen bestehen aus verborgen aufstrebenden, mäßig verzweigten Fäden, die aus einer nicht auffallend entwickelten Sohle entspringen. In den aufrechten Fäden sind die Zellen 12—17 μ (8 μ und 24 μ sind die äußersten Grenzen) dick, $1^1/_2$—3mal so lang, zylindrisch mit meist ziemlich glatter, nur an der Insertionsstelle der Äste deutlich schuppiger Membran. Die Zellmembran ist schräg geschichtet. Tüpfel an der Querwand höchstens einseitig. Trichtersporangien (Zoosporangien) queroval, 20—24 μ breit, 43—46 μ lang, einzeln auf zylindrischen, trichterförmig endenden, inhaltsärmeren Tragzellen (Subsporangialzellen). Kugelsporangien lateral oder terminal an den Sohlenästen, kugelig oder elliptisch mit etwa 6—7 μ dicker, deutlich konzentrisch geschichteter Membran, 29—52 μ lang und 16—30 μ breit. [Fig. 1, 2.]

Bemerkung. Durch das Vorhandensein der Trichtersporangien mit keiner anderen Art zu verwechseln. Über den wechselnden Haematochromgehalt vergleiche Prát (l. c.). — Die von Gutwiński (l. c.) aufgestellte. in der Tatra gefundene *T. malleiformis* hat Heering mit Recht mit *T. annulata* vereinigt.

Verbreitung im Gebiete [Dvořák III, IV]. Diese Art ist eine ausgesprochene Bergbewohnerin und ist nach Dvořák (1917, S. 16 und 1919, S. 3) im böhmisch-mährischen Massiv sowohl auf der mährischen als auch der böhmischen Seite von Teltsch bis Zwittau verbreitet. In den Sudeten kommt sie vom Fuße des Spieglitzer Schneeberges bis gegen Freiwaldau—Waldenburg vor. Auf beiden Gebirgszügen lebt sie zwischen 450—750 m und dürfte diese Höhenzone wohl selten verlassen. Gewiß kommt sie in den Sudeten auch noch südlicher und in der böhmisch-mährischen Bergplatte von Zwittau bis zum Schneeberg vor, diese Gebiete sind aber noch sehr wenig phykologisch durchforscht. *T. annulata* wurde am locus classicus auf den horizontalen Schnittflächen von Fichtenstümpfen gefunden; Brand (l. c.) betrachtet dieses Vorkommen als charakteristisch für die Art und bringt es mit den für Windverbreitung eingerichteten Trichtersporangien in Zusammenhang. Im Gebiete kommt die Art aber auch an Fichtenstämmen und an aus der Erde herausragenden Fichtenwurzeln vor. An anderen Bäumen als *Picea* wurde sie noch nicht gefunden.

Über spezielle Standorte siehe Dvořák (1913, S. 13; 1917, S. 16; 1919, S. 24), Prát (l. c.). An neuen Standorten kommen hinzu: Böhmisch-mährische Bergplatte: Brauwald bei Radeschin (550 m).

Wald bei Bory (550 m); Sudeten: Nesselkoppe (650 m), Harrichsteine (650 m), Wald am Fuße des Schneeberges (600 m), bei Waldenburg (650 m), auf der Goldkoppe (650—750 m) gemein.

Vorkommen außerhalb des Gebietes. Bisher nur von Brand in Oberbayern und von Gutwiński in der Tatra gefunden. Es ist aber kaum zu bezweifeln, daß die Art in allen deutschen Mittelgebirgen anzutreffen sein wird, wo sie gewiß bisher übersehen oder verkannt worden sein dürfte.

2. *Trentepohlia abietina* (Flotow) Hansgirg.

1886 Hansgirg, Prodromus, S. 86.
1889 De Toni, Sylloge Algarum, I., S. 137.
1907 Migula, Kryptogamenflora, II/1, S. 827, Taf. XXXIXH, Fig. 1.
1914 Heering in „Süßwasserflora“, S. 122.
1845 Flotow in Kützing, Phycologia germanica, S. 228, als *Chroolepus abietinum.*
1854 Kützing, Tab. phycol., IV., Taf. 91, Fig. II, ebenso.
1868 Rabenhorst, Flora europ. alg., III., S. 372, ebenso.
— .Alg. exsicc., Nr. 122.

Thallus dünn, rötliche bis goldgelbe Rasen bildend. Fäden verzweigt, mit meist deutlich gekrümmten Ästen. Zellen der niederliegenden Fäden und des unteren Teiles der aufrechten Fäden etwas geschwollen, sonst vorwiegend zylindrisch, 4—10 μ dick, 1—3mal so lang. Zellwand aus divergierenden Schichten, die an lebenden Exemplaren schwer zu erkennen sind, bestehend. Die Zellwand am Ende der Spitze meist ziemlich dick; die Pektosekappe ist nur schwach entwickelt. Gametangien lateral oder terminal. Zoosporangien kugelig bis elliptisch, 10—20 μ im Durchmesser.

Bemerkung. Zu dieser Art dürfte auch die ungenau bekannte *T. velutina* (Kg.) Hansg. zu ziehen sein. Die Angaben Dvořáks (1917, S. 12), der diese Art für das Gebiet angibt, beruhen, wie er mir mitteilte, auf einem Irrtum. In einem Exsikkate Hildebrands, das als *T. velutina* bezeichnet wurde, konnte ich nur *T. abietina* vorfinden.

Verbreitung im Gebiete [Nave; Dvořák, III, IV]. *T. abietina* ist ebenfalls nur in Gebieten mit größerer Luftfeuchtigkeit anzutreffen, wo sie namentlich in schattigen Wäldern an den Stämmen von *Abies*, seltener an *Picea* vorkommt. Sie wurde von Nave (1864, Nr. 391) um Zwittau (450 m) und von Dvořák (1917, S. 12, und 1919, S. 24) an mehreren Standorten des böhm.-mährischen Massivs und am Berggeiste im Gesenke gefunden; alle Standorte sind über 450 m gelegen. Neue Standorte sind:

Wald östlich von Reihwiesen (700 m), Nesselkoppe (700 m) und Kohlgrund (550 m) bei Rotwasser. Die Art dürfte im böhmisch-mährischen Massiv verbreitet, aber nicht häufig sein. Im Gebiete des mährischen Karstes, wo sie vermutlich auch vorkommt, wurde sie noch nicht gefunden.

Verbreitung außerhalb des Gebietes. In ganz Europa verbreitet, aber — die böhmischen Sudeten ausgenommen — nirgends häufig: Österreichische und Schweizer Alpen, Tatra, deutsches Mittelgebirge; ferner in Nord-Amerika und Java.

3. *Trentepohlia arborum* (Agardh) Hariot.

1889 Hariot, Journ. de bot., S. 389.
1894 De Wildeman, Mém. Soc. belge de microsc., XVIII., S. 14, 21, Taf. I u. II, Fig. 8—16.
1897 De Wildeman, Prodr. de la Flore algol. des Indes Néerl., S. 15.
1900 — Les Algues de la Flore de Buitenzorg, S. 65, T. XI.
1902 Chodat, Algues vertes de la Suisse, Fig. 257 C, 258.
1914 Heering in „Süßwasserfl.“, VI, S. 122.
1824 Agardh, Systema alg., als *Conferva arborum*.
1889 De Toni, Syll. alg., I., S. 224, ebenso.
1891 Karsten, Ann. Jard. Buit., IX., S. 13, Taf. II, Fig. 3—5, als *T. bisporangiata*; S. 131 als *T. polycarpa*; S. 133 als *T. pleiocarpa* (zit. nach Wildeman, 1900).

Aufrechte Fäden lang und rechtwinkelig verzweigt. Zweige, besonders gegen das Ende zu, dünner als die Hauptfäden. Zellen 13—20 (—28) μ breit, 1—3mal so lang. Endzellen der sterilen Zweige oft sehr verlängert und mehr oder weniger zugespitzt. Membran farblos oder schwach gelblich, mehr oder weniger derb, wie diejenige von *T. aurea* konvergent geschichtet. Sporangien öffnen sich durch eine der Befestigungsstelle gegenüberliegende Pore. Gametangien sitzend, dem Faden einzeln oder zu 2—3 lateral ansitzend oder in einer größeren oder kleineren Zahl an einem kurzen Seitenzweig befestigt. Zoosporangien eiförmig oder kugelig, mit ihren gebogenen Subsporangialzellen zu 2—8 an der stark angeschwollenen Endzelle angeordnet. Zoosporangien 21—24 μ breit, 24—35 μ lang [Fig. 3].

Bemerkung. Ich fand diese Art bereits im Jahre 1918 in den Eisgruber Gewächshäusern [Fischer, 1920, S. 30], auf welchen Standort mich Herr Prof. Zimmermann (Eisgrub) aufmerksam machte. Ein Bestimmen war mir damals nicht möglich, da nur sterile Lager vorhanden waren. Erst 1920 fand ich solche, die reichlich fruchteten. Gametangien konnte ich nur in einem Falle finden. Rankenartige Zweige, wie sie Wildeman

(1900) beobachtet hat („Jeunes rameaux s'enroulant parfois autour des rameaux plus âgés"), konnte ich niemals finden. Über die Färbung des Lagers vergl. weiter oben, S. 7. Charakteristisch ist das Auswachsen mancher Subsporangialzellen zu Fäden, die am Ende meist ein neues Stielsporangium bilden [vergl. Fig. 3].

Verbreitung im Gebiete. Nur in den Warmhäusern von Eisgrub, hier aber sehr häufig, namentlich im Vermehrungsraume des Orchideenhauses, wo sie die Orchideenparapete mit ihrem grünen, rost- bis fuchsroten, aber auch mehr gelblichen Lagern in lockeren, aufsteigenden Räschen überzieht. In den anderen Warmhäusern findet sie sich auf Stämmen und derben Blättern verschiedener Pflanzen, selten am Gemäuer. Am reichlichsten war sie im Jahre 1918 im Orchideenhaus auf *Ficus pumila* (= *F. stipulata*), ist aber hier ganz eingegangen, da das Gewächshaus schon zwei Winter hindurch nicht geheizt wurde. *T. arborum* ist eine durch tropische Gewächse eingeschleppte Pflanze; sie wird gewiß noch in anderen Warmhäusern des Gebietes aufzufinden sein.

Verbreitung außerhalb des Gebietes. Warmhäuser des botanischen Institutes in Wien, Palmenhaus in Schönbrunn, Warmhaus des pflanzenphysiologischen Institutes der Prager tschechischen Universität (leg. Prát). In den Tropen ist die Art ungemein verbreitet, z. B. in Süd- und Mittelamerika, Asien, Java, Neu-Guinea.

4. *Trentepohlia uncinata* (Gobi) Hansgirg.

1886 Hansgirg, Prodromus Böhm., S. 88, Fig. 38.
1889 De Toni, Syll. alg., S. 243.
1907 Migula, Kryptogamenflora, II/1, S. 828.
1872 Gobi, Bull. Ac. sc. St. Petersbourg, t. 17, als *Chroolepus*.
1914 Heering in „Süßwasserflora", VI., S. 122, als *T. aurea* (L.) Mart.

Bildet bräunliche oder rötlich-gelbe bis gelblich-grüne, dünne Räschen. Fäden zu kleineren oder größeren Häufchen oder Büscheln vereinigt, seltener zerstreut. Die längeren der aufrechten Fäden mehr oder weniger reichlich verzweigt, die kürzeren meist unverzweigt. Zellen der Hauptfäden 15—23 (—27) μ dick, 1—2 ($2^1/_2$) mal so lang, an den Querwänden oft eingeschnürt. Gametangien mit stark zerklüfteter, dicker Membran, meist eiförmig, 20—35 μ breit und bis 50 μ lang, oft zu mehreren an den niederliegenden Fäden beisammen. Zoosporangien elliptisch-oval, 19—24 μ breit, 24—28 μ lang, meist einzeln, seltener zu zweien an je einer Subsporangialzelle befestigt, deren meist gebogener Hals aus ihrem tonnenförmig angeschwollenen Grunde zentral entspringt [Fig. 4—6].

Bemerkung. Hansgirg hat diese von Gobi aufgestellte Art zunächst beibehalten, später mit *T. aurea* vereinigt [Hansg., 1904], wohin sie auch Heering und Karsten stellen, während sie Deckenbach (1890) als eine Form von *T. umbrina* auffaßt. Meiner Ansicht nach ist *T. uncinata* als Art aufrecht zu erhalten. Sie ist von *T. aurea* schon äußerlich und auch in ihrem ökologischen Verhalten ganz verschieden. Ihre Lager sind dünn zum Unterschied von denen von *T. aurea*. Die aufsteigenden Fäden sind kurz, im untersten Teile knorrig. Namentlich sind sowohl die Zoosporangien als auch die Gametangien beider Arten sehr verschieden (vergl. Fig. 4, 5 und Fig. 7). Nähere Beziehungen zu *T. odorata* f. *umbrina* sind meiner Ansicht nach ebenfalls nicht vorhanden. Abgesehen von ihrem anderen ökologischen Verhalten weicht sie auch habituell von f. *umbrina* ab, an der ich noch niemals Stielsporangien gefunden habe.

Verbreitung im Gebiete (Dvořák, III u. IV). *T. uncinata* ist eine ausgesprochene Gebirgspflanze; sie kommt an Stämmen und oberirdischen Wurzelteilen, aber auch an den plagiotropen Zweigen von Nadelbäumen (*Picea* und *Abies*) und Laubbäumen (*Sorbus*, *Fagus*) sowohl im Gesenke als auch im böhmisch-mährischen Massiv zwischen 700—1200 m Höhe vor. Neue Standorte: Gr. Seeberg an Wurzeln von *Picea* (1150 m); Abstieg vom Altvater gegen Waldenburg, ziemlich häufig (1200—900 m) Spieglitzer Schneeberg (leg. Fietz) an *Picea* (900 m).

Verbreitung außerhalb des Gebietes: Riesengebirge, Schwarzwald, Rußland.

5. *Trentepohlia aurea* (Linné) Martius.

1817 Martius, Flora cryptog. Erlangensis, S. 351.
1886 Hansgirg, Prodromus Böhm, I., S. 86.
1889 De Toni, Syll. alg., I., S. 236.
1907 Migula, Kryptogfl., II/1, S. 826, Taf. XXXVII, Fig. 11; Taf. XXXIX H, Fig. 3.
1914 Heering in „Süßwasserfl.“, VI., S. 122, Fig. 173, 178/3.

1843 Kützing, Phycologia generalis, S. 284, als *Chroolepus aureum*.
1849 — Spec. alg., S. 426, ebenso.
1854 — Tab. phyc., IV., Taf. 93, ebenso.
1868 Rabenhorst, Flora europ. alg., III., S. 371, ebenso.
1887 Wolle, Freshw. alg. U. S., S. 121, Taf. 115, Fig. 1—21, ebenso.
Rabenhorst, Alg. exsicc., Nr. 13, ebenso.
1753 Linné, Spec. plant., II., S. 1168, als *Byssus aurea*.

Lager goldgelb bis orangerot, dichtfilzig, oftmals weit ausgedehnt oder polsterförmig, dem Substrate anliegend. Niederliegende Fäden aus

zylindrischen oder etwas angeschwollenen Zellen bestehend, aufrechte Fäden zylindrisch, höchstens an den Scheidewänden leicht eingeschnürt. Fäden mehr oder weniger reich verzweigt. Zellen 10—24 (— 30) μ dick, $1^1/_2$—3mal so lang. Membran divergent geschichtet, dies aber im lebenden Zustand schwer zu erkennen. Pektosekappe oft als ein bis 30 μ langer und etwa 10 μ breiter Zylinder vorhanden. Gametangien an den niederliegenden und aufrechten Fäden lateral, terminal, seltener interkalar, kugelig oder breit elliptisch, (9—) 20—40 μ im Durchmesser. Zoosporangien oval, 25—30 μ breit und 27—40 μ lang, meist einzeln, seltener zu zweien, an je einer Subsporangialzelle befestigt, deren gebogener Hals aus ihrem nicht angeschwollenen Grunde exzentrisch entspringt [Fig. 7].

Kommt außer in der hier beschriebenen typischen und häufigsten Form auch in zwei Varietäten vor:

Var. *tomentosa* Kützing.

1843 Kützing, Phycol. gener., S. 284.
1845 — Phycol. germ., S. 228.
1886 Hansgirg, Prodr. Böhm., I., S. 86.
1889 De Toni, Syll. alg., I., S. 236.
1907 Migula, Kryptogfl., II/1, S. 827.
Rabenhorst, Alg. exs., Nr. 21 u. 168.

Lager polsterförmig, dicht verfilzt, 4—6 mm dick, oft ziemlich ausgebreitet, trocken gelblich.

Var. *lanosa* Kützing.

1845 Kützing, Phycol. germ., S. 228.
1868 Rabenhorst, Flora europ. alg., III., S. 372.
1886 Hansgirg, Prodr. Böhm., I., S. 86.
1889 De Toni, Syll. alg., I., S. 237.
1907 Migula, Kryptogfl., II/1, S. 827.
1843 Kützing, Phycol. gener., S. 284, als *Croolepus sulphureum* Kg.

Fäden kraus, leicht untereinander verflochten, mit zahlreichen, rutenförmig verdünnten, einander genäherten Zweigen.

Bemerkung. Zoosporangien sind in größerer Zahl relativ selten anzutreffen, doch wird man nach längerem Suchen meist vereinzelte antreffen, sie jedoch in manchen Fällen gänzlich vermissen. Sie sind überhaupt erst spät bekannt geworden, worauf die vielfach vorgekommene Verwechslung von *T. aurea* mit *T. uncinata* zurückzuführen ist. Viele der in den Herbarien als *T. aurea* var. *uncinata* bezeichneten Formen

haben mit *T. uncinata* nichts zu tun, sondern sind nichts anderes als *T. aurea* in reichlicher Zoosporenbildung.

Verbreitung im Gebiete [Nave; Dvořák, I—IV; Prát, I; Fischer]. Fehlt im tertiären Becken südlich von Brünn und den Polauer Bergen, sonst in den übrigen Gebieten weit verbreitet und häufig; so im böhmisch-mährischen Massiv, in den Sudeten, im paläozoischen Hügelland („Mähr. Karst") nördlich von Brünn, der Brünner Eruptivmasse (Schöllschitz), im Steinitzer Wald. Tiefstes Vorkommen im Schreibwald bei Brünn (Straße nach Kohoutowitz, 225 m), höchstes Petersteine am Altvater (1490 m). — Meist auf Gestein (sowohl Kalk, als Urgestein), ferner auf altem Holze, auf Moosen, selten an Baumstämmen. Neue Standorte aus den Sudeten: Harichsteine, Petersteine, Hoher Fall, Spieglitzer Schneeberg (var. *tomentosa*), Waldenburg, Weidenau (var. *lanosa* und var. *tomentosa*, leg. Hruby).

Verbreitung außerhalb des Gebietes. In den gemäßigten Strichen der nördlichen und südlichen Hemisphäre verbreitet und häufig, aber auch in den kalten und tropischen Gebieten.

6. *Trentepohlia Iolithus* (Linné) Wallroth.

Wallroth, Comp., IV., S. 151 (nach De Toni).
1889 Hansgirg, Prodr. Böhm., S. 88.
1889 De Toni, Syll. alg., I., S. 245.
1900 De Wildeman, Les Alg. d. l. Flore de Buitenz., S. 68.
1907 Migula, Kryptogfl., II/1, S. 829.
1914 Heering in „Süßwasserfl.", VI., S. 123, Fig. 175.
1824 Agardh, Syst. alg., S. 34, als *Chroolepus Jolithus.*
1843 Kützing, Phycologia gen., S. 283, ebenso.
1849 — Spec. alg., S. 427, ebenso und als *Chroolepus rupestre* Kg.
1854 — Tab. phyc., IV., Taf. 95, ebenso und als *Chroolepus rupestre* (Nees) Kg.
1868 Rabenhorst, Flora eur. alg., III., S. 373, ebenso.
— Alg. exs., Nr. 201, ebenso.
1753 Linné, Spec. plant., II., S. 1169, als *Byssus Jolithus.*

Bildet rotbraune, meist dünne, aber auch bis 2 mm dicke, dem Substrate dicht anliegende, stark verfilzte und intensiv nach Veilchen riechende Überzüge. Unterschied zwischen den niederliegenden und aufrechten Fäden gering, erstere jedoch aus meist in der Mitte noch stärker angeschwollenen Zellen bestehend als letztere. Ein Zerfall der Fäden tritt nur schwer ein. Fäden reichlich und unregelmäßig verzweigt. Zweige meist parallel zu den Hauptfäden, aus dem oberen Teile der Mutterzelle entspringend. Membran der Hauptfäden dick, Außenschicht

deutlich trichterförmig geschichtet. Querwände getüpfelt. Zellen tonnenförmig, 12—35 μ dick, 1—2mal (die Endzellen der Zweige bis 6mal) so lang als breit. Gametangien 36—42 μ im Durchmesser. Zoosporangien rund, 20—48 μ im Durchmesser oder eiförmig und 36—40 μ breit, 45—54 μ lang, auf einer meist hakig gekrümmten Subsporangialzelle sitzend.

Außer dem Typus wird auch eine Varietät unterschieden:

Var. *bovina* (Flotow.) Rabenhorst.

1868 Rabenhorst, Flora europ. alg., III., S. 373.
— Alg. exs., Nr. 202, als *Chroolepus bovinum* Flotow.
1849 Kützing, l. c., als *Chrool. rupestre* und *Chrool. hercynicum*.

Lager dünn, fast pulverig, rost- bis blutrot, getrocknet die Farbe kaum merklich ändernd (?). (Vielleicht nur eine Kümmer- oder Jugendform der typischen Art.)

Bemerkung. In den deutschen Mittelgebirgen als Veichenstein bezeichnet. Über die Geschichte desselben vergleiche man die sehr interessante Darstellung Schröders[1]). Zur Art dürfte auch *Trent. Koerberi* (Flot.) De Toni gehören.

Verbreitung im Gebiete [Nave, Kirchner, Dvořák III, IV]. In den ganzen Sudeten in Höhen zwischen 700—1300 m auf Urgestein verbreitet und stellenweise sehr häufig, namentlich zwischen 900—1100 m. Meist folgt sie den Wasserläufen und ist hier an Steinen sehr reichlich vorhanden. In den tieferen Lagen ist sie weniger schön entwickelt und bildet oft nur einen pulverigen Anflug (var. *bovina*). Im böhmisch-mährischen Massiv bisher nur bei Neustadtl (ca. 700 m) gefunden. Der in meiner Arbeit (1920) angegebene Standort im Punkwa- und Říčkatale ist zu streichen, da eine Verwechslung mit *T. odorata* vorliegt. Ob dies auch bei Nave (1864, Nr. 393), der diese Art für das Punkwatal bei Blansko angibt, der Fall war, entzieht sich meiner Beurteilung, da ich einen Beleg nicht einsehen konnte.

Verbreitung außerhalb des Gebietes: In den deutschen Mittelgebirgen, den Alpen bis höchstens 2000 m. Nach De Wildeman (1897) auch in Java, Amerika, Ozeanien.

7. *Trentepohlia lagenifera* (Hildebrand) Wille.

1878 Wille in „Bot. Notiser“ [1887, Algol. Mitt. in „Pringsh. Jahrb.“. XVIII., S. 427, 428].

---

[1]). (Siehe das Literatur-Verzeichnis.) Meinem hochgeschätzten Lehrer, Herrn Hofrat Dr. Hans Molisch, der mich auf diese Arbeit aufmerksam machte und sie mir zur Verfügung stellte, erlaube ich mir hiefür meinen ergebensten Dank auszusprechen.

1886 Hansgirg, Prodr. Böhm., I., S. 87.
1889 De Toni, Syll. alg., I., S. 238.
1900 De Wildeman, Alg. d. l. Flore d. Buit., S. 69.
1907 Migula, Kryptogfl., II/1, S. 827.
1914 Heering in „Süßwfl.“, VI., S. 125.
1861 Hildebrand in „Bot. Zeitg.“, S. 85, Taf. III, als *Chroolepus lageniferum*.
1868 Rabenhorst, Flora europ. alg., III., S. 373, Fig. 299, ebenso.
1863 — Alg. exs., Nr. 1507, als *Chroolepus gracile* Rabh.

Lager gelb bis olivgrün oder gold- bis orangegelb. Fäden äußerst unregelmäßig verzweigt, in Form und Dicke sehr wechselnd, brüchig, trocken leicht zerreiblich. Zellen 3—19 μ dick, kugelig, tonnenförmig oder zylindrisch und dann oft bis achtmal so lang als breit. Unterschied zwischen aufrechten und niederliegenden Fäden oft nicht vorhanden. Gametangien meist ausgesprochen flaschenförmig, 9—18 (— 24) μ dick [Fig. 8].

Bemerkung. Die Gametangien sind bisweilen nicht so ausgesprochen flaschenförmig, wie sie Hildebrand (l. c.) abbildet, meist ist der Hals der „Flasche“ kürzer. Die Angabe dieses Autors, daß die Art 32 oder 64 Gametozoosporen hervorbringt, kann ich insoweit bestätigen, als ich dreimal ebenfalls 32 ausschwärmende Sporen zählen konnte.

Verbreitung im Gebiete: In den Warmhäusern von Eisgrub, an Blättern, Stämmen, Holze, Zierkork, seltener am Gemäuer. Wird in anderen Warmhäusern des Gebietes vermutlich auch anzutreffen sein.

Verbreitung außerhalb des Gebietes. Heimisch in den Tropen, z. B. Java, Sumatra, Celebes (nach De Wildema). In Europa nur in Warmhäusern: Wien, Breslau, Leipzip, Berlin, Frankreich.

8. *Trentepohlia odorata* (Lyngbye) Wittrock.

Forma *typica*.

Wittrock, Scand. Vaext., Taf. 4, S. 16 (nach De Toni).
1886 Hansgirg, Prodrom. Böhm., I., S. 87.
1888 De Toni e Levi, Flora alg. Ven., III., S. 180.
1889 — Syll. alg., I., S. 237.
1907 Migula, Kryptogfl., II/1, S. 827.
1914 Heering in „Süßwasserfl.“, S. 124, Fig. 174.
1824 Agardh, Syst. alg., S. 35, als *Chroolepus odoratum* Ag.
1849 Kützing, Spec. alg., S. 427, ebenso.
1854 — Tab. phycol., Taf. 94, Fig. III, ebenso.
1868 Rabenhorst, Flora europ. alg., III., S. 372, ebenso.

1887 Wolle, Freshw. Alg. U. S. A., S. 122, Taf. 116, Fig. 6, ebenso.
Rabenhorst, Alg. exs., Nr. 616, ebenso.
1863 — Kryptogfl. v. Sachsen, S. 255, als *Chrool. betulinum* R.
1819 Lyngbye, Tentamen hydroph. Dan., Taf. 57.

Lager filzig, rötlichgelb, mennigrot oder orangefarbig, trocken gelblich bis grün, in dünnen Räschen. Fäden teils niederliegend, teils aufrecht, verzweigt. Zellen meist tonnenförmig, mit derber, schräg oder konzentrisch geschichteter Membran, 15—30 μ (selten weniger) breit, 1—$1^3/_4$ mal so lang. Gametangien fast kugelig bis ellipsoidisch, meist 30—40 μ (15—50 μ) im Durchmesser. Zoosporangien nach Heering ähnlich. Meist schon im lebenden Zustand nach Veilchen riechend [Fig. 9, 10].

Forma *umbrina* (Kützing) Fischer.

Bornet nach Wille, Algol. Mitt., S. 426 s. l. als *T. umbrina* (Kg.) Born.
1878 Wille in „Bot. Not.“, ebenso; inklusive *Trentepohlia Bleischii* var. *piceae* Wille, S. 171, Taf. 1, Fig. 10—18.
1886 Hansgirg, Prodr. Böhm., I., S. 87, ebenso.
1889 De Toni, Syll. alg., I., S. 242, ebenso.
1907 Migula, Kryptogfl., II/1, S. 827, Taf. XXXIX H, Fig. 2, ebenso.
1914 Heering in „Süßwfl.“, S. 124, Fig. $178_{1, 2}$, ebenso.
1843 Kützing, Phycol. gen., S. 283, Taf. 7, Fig. $II/_5$, als *Chroolepus umbrinum* Kg.
1849 Kützing, Spec. alg., S. 427, ebenso.
1868 Rabenhorst, Flora europ. alg., III., S. 372, ebenso.
1887 Wolle, Freshw. alg. U. S. A., S. 123, Taf. 116, Fig. 1, 2, 4. 5, ebenso.
1849 Kützing, Spec. alg., S. 427, als *Protococcus crustaceus* Kg.
1854 — Tab. phycol., IV., Taf. 92.
1843 — Phycol. gen., S. 169, Taf. 7, Fig. II, 1—4, als *Protococcus umbrinus*.
1863 Rabenhorst, Kryptogfl. v. Sachsen, als *Chrool. quercinum* Rabh.

Lager dünn, seltener bis 2 mm dick, rotbraun, einen oft ausgedehnten, leichtzerreiblichen Anflug bildend. Zwischen niederliegenden und aufrechten Fäden kein Unterschied vorhanden. Fäden überhaupt sehr undeutlich ausgebildet, meist wenigzellig mit unregelmäßig bloß angedeuteten Verzweigungen, leicht in einzelne Zellen oder Zellgruppen zerfallend. Zellen kugelig bis oval-elliptisch, mit konzentrisch geschichteter Membran, (7—) 14—27 (— 35) μ breit, 1—$1^1/_2$ mal so lang. Gametangien den vegetativen Zellen ähnlich, manchmal flaschenförmig, dann aber mit kurzem Hals [Fig. 12, 13].

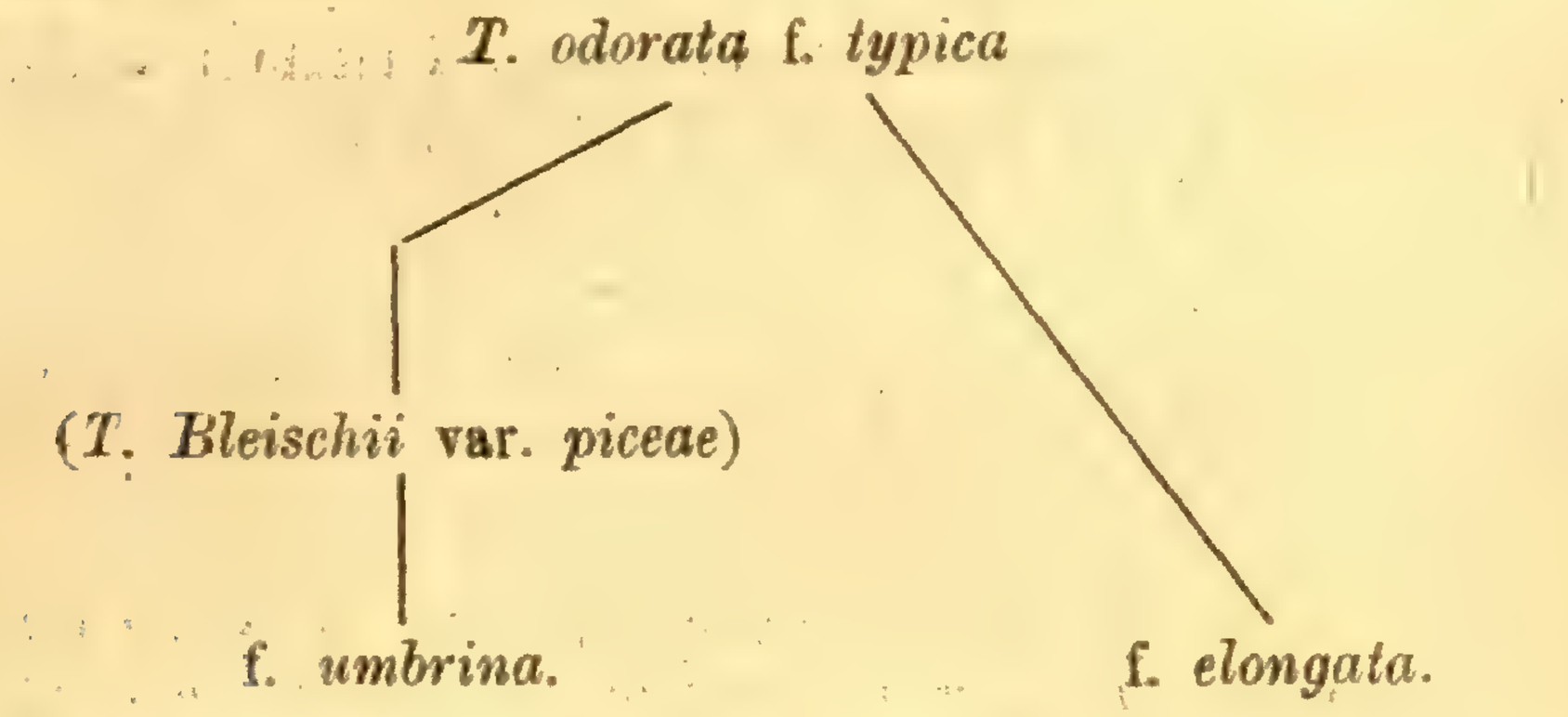
Forma *elongata* (Bleisch) Fischer.

Bleisch in: Rabenhorst, Alg. exs., Nr. 1496, als *Chrool. umbrinum* forma *elongata* Bleisch.
1878 Wille in „Bot. Notiser“ als *T. Bleischii* (Rabh.) Wille.
1886 Hansgirg, Prodr. Böhm., I., S. 88, ebenso.
1889 De Toni, Syll. alg., I., S. 243, ebenso.
1907 Migula, Kryptogfl., II/1, S. 828, ebenso.
1868 Rabenhorst, Flora europ. alg., III., S. 373, als *Chroolepus Bleischii*.

Lager kleine, seidenglänzende, rötliche bis rotbraune Räschen bildend, die aus meist niederliegenden, spärlich verzweigten Fäden bestehen. Aufrechte Fäden, gegen das Ende oft verschmälert, spärlich verzweigt, torulos. Zellen 22—31 μ breit, bis zweimal so lang, meist tonnenförmig, daneben dünnere, zylindrische Zellen mit 10—20 μ Breite. die bis viermal so lang sind. Gametangien kugelig, dicker als die vegetativen Zellen (bis 45 μ Durchmesser), an beliebiger Stelle entstehend [Fig. 11].

Bemerkung. Die Vereinigung von *T. umbrina* (Kg.) Born. und *T. Bleischii* (Rabh.) Wille (inkl. var. *Piceae* Wille) mit *T. odorata* glaubte ich mit gutem Rechte durchführen zu können, da die genannten Formen infolge ihrer ungeheuren Variabilität durch Zwischenformen mit der typischen *T. odorata* verbunden sind. Bei dieser Art ist deutlich einerseits die Tendenz zur Verkürzung der Fäden und zu deren Zerfall in Einzelzellen oder Zellgruppen, anderseits eine solche zur Verlängerung der Fäden bei oft gleichzeitig damit Hand in Hand gehender Verschmälerung und Verlängerung der Zellen bemerkbar. Im ersten Falle ist *T. umbrina* (Kg.) Born. das Endglied der Formenreihe, im zweiten *T. Bleischii* (Rabh.) Wille, deren ursprünglicher Name f. *elongata* Bleisch den Habitus entschieden sehr gut ausdrückt. Die von Wille als *T. Bleischii* var. *piceae* beschriebene Form [vergl. Fig. 13] scheint mir der Abbildung und Beschreibung nach der *T. umbrina* (Kg.) Born. näher zu stehen als der *T. Bleischii* (Rabh.) Wille. Nach Wille unterscheidet sie sich von der ersteren durch die Bewegung und Lebensdauer der Gameten. was aber schwer als Grenzmerkmal zwischen den beiden Formen aufgefaßt werden kann. Von *T. Bleischii* (Rabh.) Wille unterscheidet sie sich durch ihre wenigzelligen, kaum Verzweigungen bildenden Fäden. Die von Migula abgebildete Form steht zwischen *typica* und *umbrina*. Was das Vorkommen aller dieser Formen anbelangt, sind sie sowohl an den Stämmen von Laub- als auch von Nadelbäumen, selten an Felsen, anzutreffen. Daß Geruch und Farbe bei Trentepohlien nur graduelle Merkmale sind, davon habe ich mich wiederholt überzeugen können und

ich habe auf diesen Umstand bereits weiter oben hingewiesen. Wenn wir das Ineinanderübergehen der Hauptformen dieser Art darstellen, ergibt sich folgendes Schema:



Das von Kützing beschriebene *Chroolepus oleiferum* ist wohl bloß eine karotinarme, physiologische Rasse, die der typischen Form nahesteht.

Verbreitung im Gebiete [Nave; Dvořák III, IV; Prát I, II]. Forma *typica* und forma *elongata* sind nicht allzu häufig und sind erst von wenigen Standorten aus den Sudeten und dem böhm.-mährischen Massiv, ferner vom Punkwatal bei Blansko (an Felsen) bekannt. Im tertiären Becken südlich von Brünn wurden sie bisher noch nicht gefunden. hier ist dafür die f. *umbrina* allenthalben weit verbreitet und häufig, sie steigt aber auch bis 1200 m (Seeberg) hinauf, ist aber in höheren Lagen seltener. Diese Form ist in Mähren so verbreitet, daß es sich erübrigt, die gegen 30 neuen Standorte aufzuzählen; es ist die einzige Form, die im tertiären Becken bisher beobachtet wurde. Im Gebiete wurde sie auf folgenden Bäumen gefunden: Apfel, Birne, Pflaume, Kirsche, Aprikose, Birke, Linde, Ahorn, Erle, Eiche, Weide, Robinie, Roßkastanie, Tanne, Fichte, Kiefer und zweimal auf Gestein.

Verbreitung außerhalb des Gebietes. F. *typica* ist auf der ganzen Erde verbreitet, aber nirgends häufig, ebenso f. *umbrina*, die aber namentlich in den gemäßigten Klimaten häufig ist. In Kroatien soll sie nach Pevalek (mitgeteilt durch Dr. Prát) selten sein.

Abgeschlossen im Mai 1921.

*

P. S. In der mir kürzlich zugegangenen Arbeit Dvořáks „Pátý příspěvek ku květ. mor. řas“ (Proßnitz, 1921) wird *T. abietina* für das paläozoische Gebiet nördiich von Brünn (nächst der Macocha) und *T. annulata* für die Lysa hora (Beskiden) angegeben. Überdies gibt der Verfasser neue Standorte für *T. aurea*, *T. odorata* f. *umbrina* (als *T. umbrina* und *T. Bleischii* var. *piceae*) und *T. Iolithus* an.

Literatur.

Agardh C. A., Systema algarum (1824).

Brand F., Zur näheren Kenntnis der Algengattung *Trentepohlia* (Beih. z. Bot. Centralbl., Bd. XII, 1902).

Caspary R., Die Zoosporen von *Chroolepus* Ag. und ihre Haut (Flora, Bd. 41, 1858).

Chodat R., Algues vertes de la Suisse (Bern, 1902).

Cohn F. J., Beitr. zur Physiol. der Phycochromaceen u. Florideen (M. Schulzes Archiv f. mikr. Anatomie, Bd. III, 1867), zit. n. Brand.

Correns C., Zur Kenntnis der inneren Struktur einiger Algenmembranen (Zimmerm. Beitr. z. Morph. u. Physiol. d. Pflanze, I, 1893).

Deckenbach C., Über den Polymorphismus der Luftalgen (Scripta bot., IV, 1890).

De Toni G. B., Sylloge algarum, I (Padua, 1889).

De Toni e Levi, Flora alg. della Venezia, III (1888).

De Wildeman E., Les *Trentepohl.* des Indes Néerland. (Ann. d. jard. Buitenzorg, 1892).

— — Notes sur quelques ésp. d. *Trentep.* (Journ. soc. belge de microsc., XVIII, 1894).

— — Prodrome d. l. fl. algol. des Indes Néerl. publié par le jard. bot. de Buitz. (Batavia, 1897).

— — Les algues d. l. flore de Buitenz. (Leide, 1900).

Dvořák R., Příspěvek ku květeně moravských řas (Věstn. klubu přírod., Proßnitz, 1910). I.

— — Druhý příspěvek usw. (ibidem, 1912). II.

— — Třetí příspěvek usw. (Trebič, 1917). III.

— — Čtvrtý příspěvek usw. (Trebič, 1919). IV.

Fischer R., Die Algen Mährens u. ihre Verbreitg. (Naturforsch. Ver. Brünn, 1920).

Gobi Chr., Algol. Studien über *Chroolepus* Ag. (Bull. Ac. d. sc. St. Petersbg., 1892).

Gutwinski R., Flora algarum montium Tatrensium (Akad. d. Wiss. Krakau, 1909).

Hansgirg A., Prodromus der Algenfl. v. Böhmen, I (Prag, 1886).

— — Grundzüge der Algenflora von Niederösterreich (Beih. z. Bot. Centrbl., 1904).

Hariot P., Notes sur le genre *Trentep.* (Journ. de bot., 1889).

Heering W., in Paschers „Süßwasserflora", VI (Jena, 1914).

Hildebrand, Über ein *Chroolepus* mit Zoosporenbildung (Bot. Zeitschr., 1861).

Karsten G., Untersuch. über d. Fam. d. Chroolepideen (Ann. jard. Buitenz. X., 1891).

Kirchner O., Die Algen Schlesiens (in Kryptogfl. v. Schlesien, Bd. II, 1878).

Kützing F. T., Phycologia generalis (1843).

— — Phycologia germanica (1845).

— — Species algarum (1849).

— — Tabulae phycologiceae, IV (1854).

Linné C. v., Species plantarum, ed. 1 (1753).

Martius C. Ph., Flora cryptogam. Erlangensis 1817 (zit. nach De Toni).

Migula W., Kryptogamenflora Deutschl., Deutschösterr. u. d. Schweiz, Bd. II, Abt. 1 (1917).

Moebius M., Über einige in Portorico gesamm. Luftalgen (Hedwigia, 1888).

Molisch H., Mikrochemie d. Pflanze (Jena, 1913).

Nave J., Algen I in „Vorarbeiten zu einer Kryptogamenflora von Mähren u. österr. Schlesien (Naturf. Ver. Brünn, 1864).

Oltmanns F., Morphologie u. Biol. d. Algen (Jena, 1904—1905).

Prát S., *Trentepohlia annulata* Br. in Mähren (Öst. bot. Zeitschr., 1914), I.

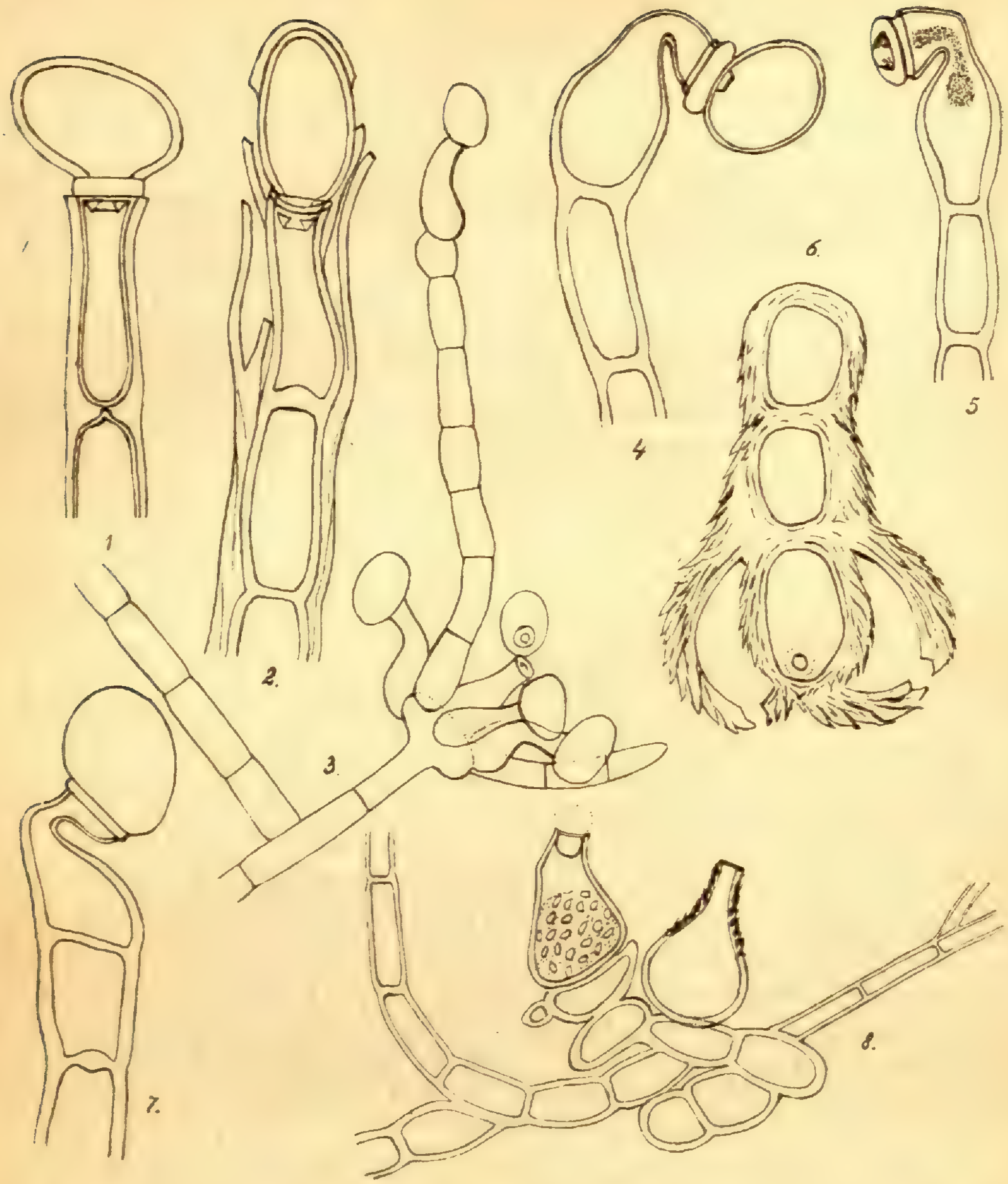


Abb. 1 (Fig. 1—8).

Fig. 1—2. *Trentepohlia annulata* Brand. *1* normales, reifes Trichtersporangium (450 ×); *2* jüngeres Trichtersporangium, bei dem die abgestorbene Spitzenzelle von der Subsporangialzelle durchwachsen wurde. Ein Teil der alten Membran sitzt dem Sporangium haubenförmig auf. Beachtenswert ist die Struktur der äußeren Membranschicht, der vegetativen Zellen (550 ×). — Fig. 3. *Trentepohlia arborum* (Ag.) Hariot (300 ×) Fadenende mit mehreren Zoosporangien, die, gehäuft, an der angeschwollenen Endzelle befestigt sind. An Stelle der Sporangien haben sich an zwei Stellen Fäden, aus vegetativen Zellen bestehend, gebildet, deren einer am Ende ein einzelnes Zoosporangium trägt. Charakteristisch ist ferner der aus der Mitte der Mutterzelle entspringende, rechtwinkelig abstehende Seitenzweig. — Fig. 4—6. *Trentepohlia uncinata* (Gobi) Hansg. (550 ×). *4* fast reifes, typisches Zoosporangium, *5* Subsporangialzelle nach abgeworfenem Sporangium, die Abwurfvorrichtung zeigend, im Inneren mit Plasmaresten. Subsporangialzelle, deutlich im unteren Teile angeschwollen, ihr Hals aus demselben zentral entspringend. *6* zwei Zellen aus dem sohlenförmigen Teile des Lagers mit drei Gametangien (*6* nach Behandlung mit Kalilauge und Färbung mit Kongorot). — Fig. 7. *Trentepohlia aurea* (L.) Mart. (700 ×). Zoosporangium. — Fig. 8. *Trentepohlia lagenifera* (Hild.) Wille (550 ×) mit zwei Gametangien, davon noch eines mit Inhalt und mit einem Pektinpfropf verschlossen, das andere, bereits entleerte, zeigt die typische Form.

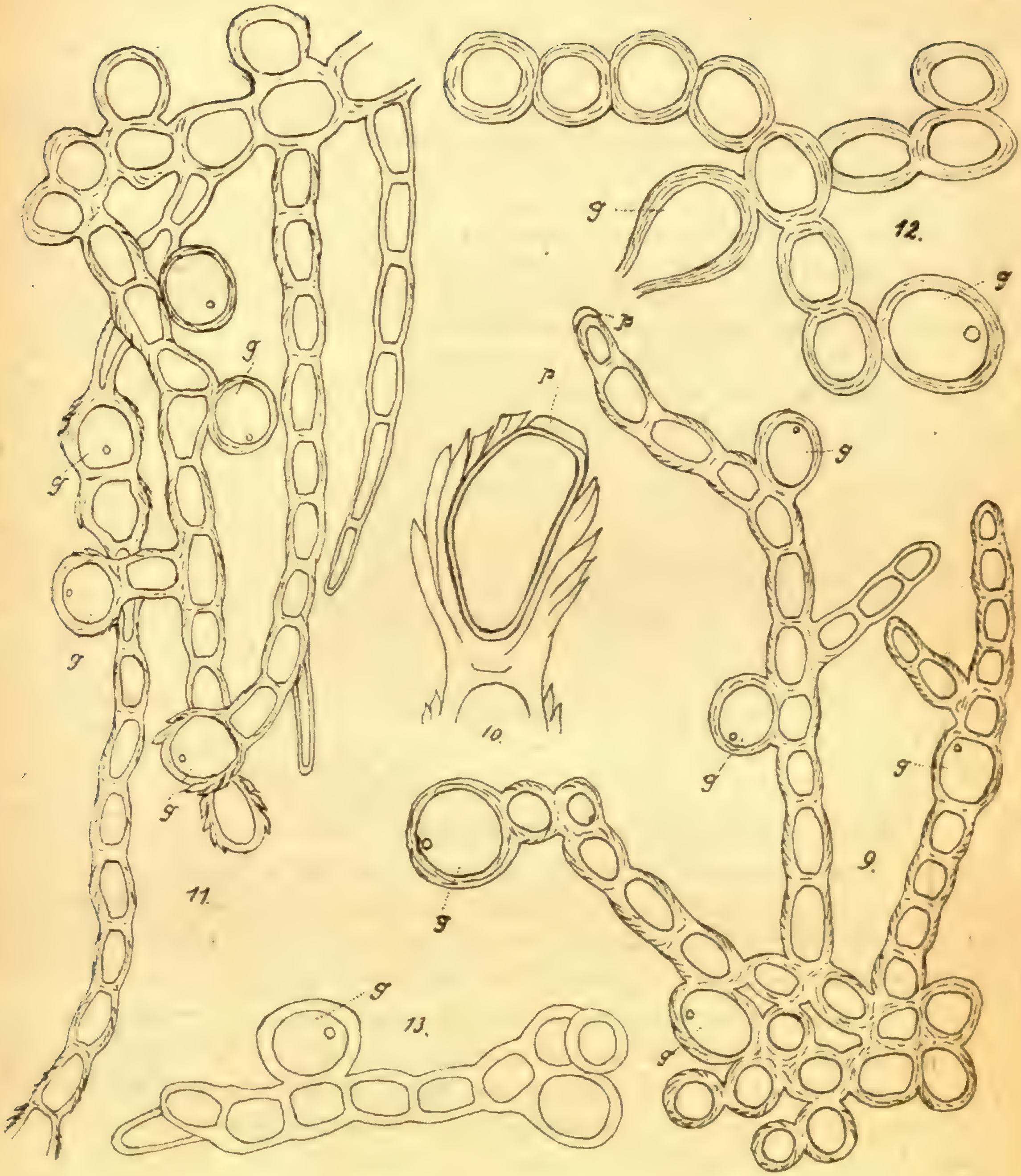


Abb. 2 (Fig. 9—13).

Fig. 9—13. *Trentepohlia odorata* (Lyngb.) Wittr. *9* f. *typica* (300 ×). *10* ebenfalls; Endzelle eines aufrechten Fadens einer Form, die an einem trockenen Standort gewachsen war, nach eben wieder beginnendem Wachstum. Am Scheitel der Zelle eine Pektinkappe in Bildung begriffen (1000 ×). *11* f. *elongata* (Bleisch.) (300 ×). *12* f. *umbrina* (Kg.) (500 ×), oben eine aus dem Verbande losgelöste Zelle. *13* f. *umbrina* (*T. odorata* var. *piceae* Wille) nach Wille. — *g* Gametangien, *p* Pektinkappe. — *9—12* nach Behandlung mit Kalilauge und Färbung mit Kongorot, *9* nach Rabenhorst, Alg. exs., Nr. 616, *11* nach Nr. 1496 gezeichnet.

Prát S. První příspěvek ku poznání řasna Moravě (Brünn, Zeitschr. d. mähr. Landesmus., 1920). II.
— — Druhý příspěvek usw. (ibidem, 1920).
Rabenhorst L., Kryptogamenflora v. Sachsen usw. (1863).
— — Flora europ. algarum III (1868).
Reinsch P., Contributiones ad algologiam et fungologiam (Nürnberg, 1874—1875).
Schröder B., Über den Veilchenstein, seine Geschichte und seine Bedeutung (Sonder-Abdr. aus Nr. 267/268 des „Wanderer im Riesengebirge").
Schmidle W., Epiphile Algen aus Neu-Guinea (Marb. Flora, 1897).
— — Einige Baumalgen aus Samoa (Hedwigia, 1897).
— — Über einige in Ecuador u. Jamaica gesammelte Luftalgen (ibidem, 1898).
Wille N., Algolog. Mitteilungen (Pringsheims Jahrb., 1887).
Wolle F., Freshwater alg. of the U. S. A. (1887).
Zopf W., Zur Kenntnis der Färbungsursachen nieder. Organism. (Beitr. z. Phys. u. Morph. nied. Org. aus d. kryptog. Labor. Halle, Heft I, 1892).

Die Kalkschieferflora in den Ostalpen.

Von F. Vierhapper (Wien).

(Mit einer Karte.)

(Schluß.[1])

III.

Über die Beschaffenheit der Kalkschieferflora in anderen Teilen der Ostalpen besitze ich leider keine so genauen Daten, daß sie zu einem erschöpfenden Vergleiche mit den Verhältnissen im Lungau in Betracht kämen. In erster Linie handelt es sich natürlich um die Kalkschiefer der Schieferhülle, die in wechselnder Breite die Urgebirgsmassive der östlichen Zentralalpen zwischen Katschberg und Brenner — Ankogel-Hochalm-, Sonnblick-, Glockner-, Venediger-, Tuxer- und Zillertalergruppe — umgibt und voneinander trennt, an deren Ostrande ja der westliche Lungau Anteil hat. Aus eigener Erfahrung kenne ich hievon am besten, aber beiweitem nicht vollkommen, die Flora des der Nordseite der Hohen Tauern angehörigen Kaprunertales im Pinzgau, das in einem großen Teile seines Verlaufes dieser hier zumeist aus Kalkschiefern bestehenden Schieferhülle angehört. Dolomitische Kalke stehen im Inneren des Kaprunertales nur an wenigen Stellen, gegen die Höhenburg zu, an.

Dem Kalkschiefer ist vor allem das reichliche, vielfach dominierende Auftreten von *Rhododendron hirsutum* in den Heidegenossenschaften zuzuschreiben, während *Rh. ferrugineum*, das man doch vor allem im „Urgebirge" erwarten würde, fehlt oder doch sehr selten ist. Und nebst

[1]) Vergl. diese Zeitschrift, Jahrg. 1921, Nr. 9—12, S. 261—293.

dem *Rh. hirsutum* ist es noch eine ganze Reihe kalkliebender Arten, deren Zusammenvorkommen mit „kieselholden“ durch die Eigenart der Unterlage bedingt ist. Ich beobachtete:

An quelligen Stellen: *Salix Mielichhoferi. arbuscula, hastata; Carex ferruginea; Tofieldia calyculata; Ranunculus aconitifolius, Arabis Jacquinii; Cystopteris montana.*

In Karfluren: *Gentiana asclepiadea, Valeriana montana, Adenostyles glabra, Crepis blattarioides.*

In Mähdern: *Phleum Michelii, Sesleria varia; Thesium alpestre* Brügg., *Biscutella laevigata, Anthyllis alpestris, Scabiosa lucida, Phyteuma orbiculare.*

In Matten: *Salix reticulata; Festuca pumila; Dryas octopetala, Helianthemum alpestre, grandiflorum, Pedicularis rostrato-capitata, Aster alpinus, Trimorpha alpina, Hieracium villosiceps; Botrychium lunaria.*

Auf trockenen Felsen: *Kernera saxatilis, Sedum atratum, Astragalus australis, Veronica fruticans, Euphrasia salisburgensis, Achillea Clavenae.*

Auf feuchten Felsen: *Ranunculus alpestris, Saxifraga oppositifolia, Campanula cochleariifolia.*

Auf Schutt und Grus: *Gypsophila repens, Satureja alpina; Equisetum hiemale.*

Das Vorkommen der Arten *Carex firma, Saxifraga caesia, Valeriana saxatilis* und *Petasites niveus* ist vielleicht durch die früher erwähnten Dolomitschichten bedingt. Eine genauere Erforschung des Tales würde obige Liste gewiß noch wesentlich bereichern.

Ähnlich wie das Kaprunertal verhält sich, wie ich zum Teil aus eigener Erfahrung weiß, und auch aus Preuers (1860) Darstellung hervorgeht, der dort auch *Anemone baldensis* auffand, das östlich nächstbenachbarte Fuschertal und ähnlich auch, vor allem nach Pernhoffers (1856) Schilderung, Gastein, das nächstnächste Paralleltal nach Osten. Die Flora des nördlichen Teiles dieses Tales, von seinem Eingange bis zum Gamskarkogel einer- und bis zum Stubenkogel andererseits, gleicht nach den Angaben dieses Forschers, die umso beachtenswerter sind, als sie ohne genauere Kenntnis des Gesteines, also in dieser Hinsicht ganz unbefangen, erfolgten, fast vollkommen der Kalkschieferflora des Zederhauswinkels im Lungau. Auf den „Wiesen“ wachsen[1]): *Anemone baldensis*!, *alpina, Ranunculus alpestris*!, *mon-*

[1]) ! Kalkfreundlich; !! für Kalkschiefer bezeichnend. Die Frage- und Anführungszeichen stammen von mir.

tanus, *Aconitum „napellus“*, *Arabis alpina*, *Jacquinii*!, *Biscutella laevigata*!, *Helianthemum alpestre*!, *Polygala alpestris*!, *Gypsophila repens*!, *Dianthus glacialis*!!, *Silene vulgaris*, *acaulis*, *Heliosperma quadrifidum*, *Geranium silvaticum*, *Anthyllis vulneraria*, *Trifolium pratense*, *badium*, *pallescens*, *Lotus corniculatus*, *Hedysarum obscurum*, *Geum montanum*, *Potentilla aurea*, *Brauneana*!, *Dryas octopetala*!, *Alchemilla glaberrima*, *Epilobium anagallidifolium*, *Pimpinella maior*!, *Ligusticum simplex*, *mutellina*, *Valeriana montana*!, *Homogyne alpina*, *Aster bellidiastrum*, *Trimorpha alpina*!!, *Solidago alpestris*, *Gnaphalium Hoppeanum*!, *Antennaria carpatica*!!, *Achillea atrata*!, *Chrysanthemum alpinum*, *Doronicum glaciale* (*„Clusii“*), *Crepis aurea*, *Hieracium alpinum*, *staticifolium*!, *Phyteuma hemisphaericum*, *orbiculare*!, *globulariaefolium*, *Campanula Scheuchzeri*, *barbata*, *Gentiana punctata*, *„acaulis“*, *bavarica*, *verna*!, *brachyphylla*, *nivalis*, *Myosotis alpestris*, *Veronica aphylla*!, *alpina*, *fruticans*!, *serpyllifolia*, *Pedicularis recutita*, *rostratospicata*!, *rostrato-capitata*!, *asplenifolia*. *Alectorolophus „alpinus“*, *Bartschia alpina*, *Euphrasia minima*, *Thymus „serpyllum“*, *Ajuga pyramidalis*, *Primula farinosa*, *glutinosa*, *minima*, *Soldanella pusilla*, *alpina*!, *Oxyria digyna*, *Polygonum viviparum*, *Thesium „pratense“* (wohl = *alpestre* Brügg.!!), *Gymnadenia albida*, *conopea*, *Coeloglossum viride*, *Nigritella „angustifolia“*, *Lloydia serotina*, *Veratrum album*, *Luzula spadicea*, *Phleum alpinum*, *Michelii*!, *Agrostis rupestris*, *Oreochloa disticha*, *Sesleria ovata*, *Deschampsia flexuosa*, *caespitosa*, *Avenastrum versicolor*, *Trisetum spicatum*, *Poa alpina*, *cenisia*?. Also die typische, für Kalkschiefer charakteristische Mischflora! Eine Charakterpflanze der Kalkschieferflora, die in Pernhoffers Aufzählungen fehlt, *Rhododendron hirsutum*, wurde indessen längst — so von Preuer (1887) und Fritsch (1888) — fürs Gasteinertal nachgewiesen. Wenn Pernhoffer die Flora des Radhausberges, Graukogels und Ortberges einer- und des Gamskarkogels und Stubnerkogels andererseits einander gegenüberstellt, so ist dies ein Vergleich der Floren über kalkarmen Gesteinen und über Kalkschiefern; denn Radhausberg und Ortberg bestehen aus Zentralgneis, der Gamskarkogel großenteils aus Kalkglimmerschiefer. Für erstere sind *Cardamine alpina*, *Saponaria pumila*, *Cerastium alpinum*, *Geum reptans*, *Saxifraga „aspera“*, *Erigeron uniflorus*, *Veronica bellidioides*, *Androsace alpina*, *Senecio carniolicus*, *Oxyria digyna*, *Sedum roseum*, *Silene rupestris* und *Sempervivum „Funkii“*, für letzteren *Gypsophila repens*!, *Heliosperma quadrifidum*!, *Dianthus carthusianorum*, *Trimorpha alpina*!!, *Satureja alpina*!, *Allium montanum*. *Pedicularis rostrato-capitata*!, *rostrato-spicata*!, *Biscutella laevigata*!. *Arabis coerulea*!! und *Hedysarum obscurum* eigentümlich. Also ganz ähnliche Gegensätze wie im westlichen Lungau!

Eine typische Kalkschieferflora beherbergt auch der Mallnitzertauern über einem Streifen dieses Gesteines, der von Süden her in nordwestlicher Richtung bis zur Riffelscharte zieht. Dort wachsen nach Pernhoffer: *Ranunculus glacialis, alpestris*!, *montanus, Callianthemum coriandrifolium, Aconitum „napellus“, Arabis alpina, Jacquinii*!, *Hutchinsia brevicaulis, Dianthus glacialis*!!, *Saponaria pumila, Silene acaulis, Minuartia sedoides, Astragalus frigidus*!, *Geum reptans, Sedum atratum*!, *Saxifraga biflora*!!, *Rudolphiana*!!, *oppositifolia*!, *stellaris, androsacea, simplex, Homogyne alpina, Aster bellidiastrum*!, *Leontopodium alpinum, Doronicum glaciale, Hieracium alpinum, Helianthemum alpestre*!, *Gentiana brachyphylla, Salix reticulata, retusa, serotina*?, *Armeria alpina, Draba aizoides*!? (wohl *Hoppeana*!), *Cardamine alpina, Pedicularis asplenifolia, Primula glutinosa, minima, Sesleria ovata, Poa cenisia*?. Also auch hier ganz ähnliche Verhältnisse wie im Lungau! — Nach Hackel (1868) sind um Mallnitz folgende Arten auf Kalkglimmerschiefer besonders bezeichnend, die man auf gewöhnlichem Glimmerschiefer vergeblich sucht: *Gypsophila repens, Achillea Clavenae, Carex capillaris, Aster alpinus, Pedicularis foliosa, Chamaeorchis alpina, Astragalus oroboides, penduliflorus, Elyna myosuroides, Leontopodium alpinum, Saxifraga caesia, Trimorpha alpina, Rhododendron hirsutum, Carex firma, Alchemilla „pubescens“, Carduus defloratus, Poa violacea* und *Draba carinthiaca*.

Auch Großarl, Rauris und Stubach, das sind die übrigen Paralleltäler, die an den Kalkschiefern der nördlichen Schieferhülle der Hohen Tauern mehr oder weniger reichen Anteil haben, dürften, der leider recht zersplitterten und für diesen Zweck wenig gut benützbaren Literatur nach zu schließen, dem Gasteiner-, Fuscher- und Kaprunertal analoge Verhältnisse aufweisen. Anläßlich eines flüchtigen Aufenthaltes beobachtete ich im Großarl auf Kalkschieferfelsen: *Gypsophila repens, Erysimum silvestre, Sedum album, Laserpitium latifolium* und *asperum, Satureja alpina, Campanula cochleariifolia, Carduus defloratus, Allium montanum, Sesleria varia* usw., auf Kalkfelsen auch *Potentilla caulescens, Teucrium montanum* und *Globularia cordifolia*. Im Stubach spielt die Kalkschieferflora bereits eine geringere Rolle. Ich notierte *Dryopteris Robertiana, Asplenium viride, Moehringia muscosa, Gypsophila repens, Sedum album, Saxifraga aizoon, Satureja alpina, Campanula cochleariifolia, Allium montanum* und *Carex ornithopoda*. Noch ärmer dürfte sie in den Tauerntälern westlich vom Stubach sein, von wo an die Schieferhülle plötzlich viel schmäler wird. Im südlichen Teile derselben hatte ich im Leitertale am Südhange der Glocknergruppe Gelegenheit, eine ähnliche Flora festzustellen, wie ich sie oben für das Lungauer Kalkschiefergebiet geschildert habe. Die Glocknergruppe dürfte ihren be-

kannten Artenreichtum nicht zum geringsten Teile ihren Kalkschiefern zu danken haben.

Daß auch in Tirol die Flora der Kalkschiefer der Schieferhülle, bezw. dem Kalkgehalte nach analoger Gesteine, von ähnlicher Zusammensetzung ist wie im Lungau, geht aus vielen Verbreitungsangaben in Dalla Torres und Sarntheins Flora (1906—1912) hervor, wenn sie auch gerade über die Bodenansprüche der von mir als Kalkschieferpflanzen im engeren Sinne angesprochenen Arten nur wenige positive Angaben enthält. Nur von dem seltenen *Astragalus oroboides* wird behauptet, daß er im Teischnitztal (Glocknergebiet) auf Kalkschiefer vorkommt (nach Huter). *Minuartia rupestris* wächst über Kalk, Schiefer und Granit, *Dianthus glacialis* auf Silikatgesteinen mit und ohne Kalkbeimengung, doch nicht auf reinem Kalk, *Anemone baldensis* über kalkhältigen Gesteinen, *Dianthus silvester* über Kalk, Porphyr und Schiefer, *Aster alpinus* über Kalk und Schiefergesteinen, Granit und Porphyr, doch häufiger über kalkhältigem Substrat, *Astragalus australis* besonders über kalkhältiger Unterlage und *Trimorpha alpina* über jeder Gebirgsart, doch vorwiegend über kalkhältigem Boden. *Androsace obtusifolia* gedeiht am liebsten über gemischten Bodenarten : kalkführendenSchiefern und kieselhältigen Kalken. *Rhododendron hirsutum*, das im Lungau und Pinzgau über Kalkschiefer fast ebenso häufig ist wie über Kalk, stockt auch in Tirol auf Kalkboden und über kalkhältigen Gesteinen; *Erica carnea* hört hier wie im Lungau im allgemeinen mit dem Kalke auf. findet sich aber doch stellenweise auch wie dort auf verschiedenen Schiefern, ja sogar auf Granit. Umgekehrt sollen *Salix reticulata*, *Arctous alpina* und *Dryas octopetala*, drei im Lungau auf Kalkschiefer häufige Arten, die trotz ihrer großen Vorliebe für Kalk doch auch auf kalkarmen Gesteinen nicht fehlen, in Tirol stets an großen Kalkgehalt des Bodens gebunden sein.

Nach all dem Gesagten läßt sich mit ziemlicher Bestimmtheit die Behauptung aufstellen, daß die Flora der Kalkschiefer der ganzen Schieferhülle eine vollkommen einheitliche ist.

In den Alpen östlich des Lungau finden sich dessen Kalkschiefern in floristischer Hinsicht analoge Gesteine nur südlich der Mur in der Stangalpe, u. zw. die Gailtalerschiefer und Konglomerate des Turrach-Reichenauer Karbon-Beckens mit den Gipfeln Rotkofel, Gregerlnock, Rinsennock, Eisenhut, Wintertaler Nock, Rosennock usw. und die Kalkphyllite bei St. Lambrecht mit der Krebenze. Hier wachsen denn auch manche der für die Lungauer Kalkschiefer ganz besonders bezeichnenden Arten, u. zw. nach den Florenwerken von Maly (1868), Pacher und Jabornegg (1881 und 1887), Hayek (1908—1914) als mehr oder weniger große Seltenheiten: *Tofieldia palustris*, *Dianthus glacialis*,

**silvester*, *Anemone baldensis*, *Astragalus *oroboides*, *australis*, *Oxytropis *tiroliensis*, *triflora*, **Primula longiflora*, *Gentiana prostrata*, **Sweertia carinthiaca*, *Aster alpinus*, **Trimorpha alpina*, *Antennaria carpatica*, *Crepis conyzifolia*, **Hieracium Hoppeanum* und von etwas weniger bezeichnenden: *Arabis coerulea* und **Astragalus penduliflorus*. Der Grund für das seltene Auftreten der meisten dieser Kalkschieferpflanzen und für das Fehlen anderer liegt wohl zum Teil in der relativ, im Vergleiche zum Lungau, viel geringeren Höhe dieses Gebirges. Der Charakter der Gesamtvegetation dieser Schiefer dürfte auch der analogen im Lungau ähnlich sein, indem Arten, die dort häufig und charakteristisch sind, wie *Rhododendron hirsutum*, *Salix reticulata*, *Dryas octopetala*, *Helianthemum alpestre*, *Sesleria varia* (nach Prohaska, 1898) usw., auch hier eine mehr minder bedeutsame Rolle spielen. Im steirischen Anteil der Niederen Tauern, der solcher Kalkschiefer entbehrt, fehlen die mit * bezeichneten Arten der Stangalpe. Die übrigen und vielleicht auch *Gentiana prostrata* finden sich im Bereiche der vom Sölker- bis zum Pölstal sich erstreckenden „Urkalkstreifen“ auf den Gipfeln Hohenwarth, Gumpeneck usw., u. zw. gleichfalls selten, mit Ausnahme der häufigeren *Antennaria carpatica*, die auch auf den kalkarmen Gneisen gedeiht. *Saxifraga Rudolphiana* haben die Wölzer Tauern vor der Stangalpe voraus. Östlich von dieser und den Wölzer Tauern fehlen auf den kalkarmen Gesteinen der Seetaler Alpen, der Koralpe usw. alle diese seltenen Kalkschieferarten außer *Astragalus australis* und *Aster alpinus*, von denen ersterer angeblich auf dem Zirbitzkogel, letzterer auch auf der Gleinalpe wächst, während in den nördlichen Kalkalpen noch *Aster alpinus* häufiger vorkommt, und *Tofieldia palustris*, *Anemone baldensis*, *Oxytropis triflora*, *Antennaria carpatica* und vielleicht auch *Gentiana prostrata* einzelne Standorte innehaben.

In den Gebirgen Skandinaviens, wo kalkreiche Schiefergesteine eine große Rolle spielen, finden sich von den für die Ostalpen besonders charakteristischen Kalkschieferarten nur *Astragalus oroboides*, *Tofieldia palustris*, *Antennaria carpatica*, *Gentiana tenella* und *Oxytropis tiroliensis* („*sordida*“).

IV.

Vergleiche ich nun meine Angaben über die Ansprüche all der genannten Arten an den Kalkgehalt des Bodens mit denen anderer Beobachter, so ergeben sich viele Übereinstimmungen, aber auch manche Widersprüche. Einen Vergleich mit Kerners Ansichten habe ich bereits durchgeführt. Die Abweichungen scheinen zunächst recht beträchtlich, verlieren aber bei näherem Zusehen an Gewicht, wenn man bedenkt, daß Kerner noch nicht so weitgehend differenziert wie ich und zum Beispiele viele Arten, die ich außer auf kalkarmem, bzw. kalkreichem

Boden auch auf Kalkschiefer beobachtete, nur als solche des kalkfreien oder kalkreichen Bodens namhaft macht, und solche, von denen ich glaube, daß sie ein Substrat bevorzugen, ohne auf den anderen zu fehlen, entweder nur für jenes angibt oder aber als gleichgiltig bezeichnet. Sieht man hievon ab, so bleiben folgende Gegensätze übrig.

Von den von Kerner als gleichgiltig bezeichneten Arten fand ich im Lungau:

Nur auf kalkärmsten Böden: *Valeriana celtica*, *Sweertia perennis*, *Circaea alpina*.

Überdies auf Kalkschiefer: *Carex fuliginosa*, *Cerastium alpinum*, *Astragalus penduliflorus*, *Cortusa Matthioli*, *Carex aterrima*.

Nur auf Kalkschiefer: *Gentiana prostrata*, *nana*, *Primula longiflora*?.

Überdies auf Kalk: *Poa minor*, *Arabis coerulea*, *Achillea atrata*?, *Carex nigra*, *Chamaeorchis alpina*, *Phleum Michelii*, *Festuca pulchella*, *Astragalus frigidus*, *Gentiana pannonica*, *Salix arbuscula*, *Valeriana montana*?; *Arabis alpestris*.

Nur auf Kalk: *Saxifraga aphylla*, *Leontodon montanus*, *Ranunculus aconitifolius*, *Senecio abrotanifolius*.

Von den nach Kerner kalkholden Arten:

Nur auf kalkärmsten Böden: *Campanula alpina*.

Überdies auf Kalkschiefer: *Eritrichium nanum*.

Auf allen Substraten: *Saxifraga moschata*, *aizoon*, *Rumex scutatus*, *Pedicularis verticillata*, *Poa alpina*, *Ranunculus montanus*, *Adenostyles alliariae*, *Rubus saxatilis*.

Von den kalkfeindlichen Arten Kerners:

Auf Kalkschiefer und kalkarmen Gesteinen: *Tofieldia palustris*, *Oxytropis triflora*, *Antennaria carpatica*, *Gentiana tenella*, *Crepis conyzifolia*.

Nur auf Kalkschiefer: *Minuartia rupestris*, *Saxifraga biflora*, *Dianthus glacialis*, *Sweertia carinthiaca*.

Auf allen Substraten, jedoch mit Bevorzugung von Kalk: *Elyna myosuroides*, *Astragalus alpinus*, *Salix hastata*.

Auf Kalk und Kalkschiefer: *Draba Hoppeana*, *Kobresia bipartita*, *Potentilla Crantzii*.

Auf allen Substraten: *Trisetum spicatum*, *Salix serpyllifolia*.

Die Abweichung meiner Anschauungen von denen Kerners in bezug auf eine immer noch ganz stattliche Anzahl von Arten hat wohl verschiedene Ursachen. Zunächst hat Kerner, wie schon oben erwähnt,

sich in erster Linie auf Kulturerfahrungen gestützt, während ich nur solche in der Natur geltend machen kann. Ferner beziehen sich Kerners Beobachtungen auf ein viel größeres Gebiet als meine, die ja der Hauptsache nach auf den Lungau beschränkt sind. Überdies gedeihen manche Arten, die in diesem Gebiete selten und auf einzelne Bodenarten beschränkt sind, außerhalb desselben auch auf anderen Substraten. So wächst *Allium strictum*, das im Lungau nur auf Urgestein gedeiht, in der Schweiz auch auf Kalk. Ich selbst traf anderwärts *Sweertia perennis* und *Cortusa Matthioli* auf Kalk, desgleichen *Campanula alpina*, wenn auch nur über isolierender Humusdecke. Schließlich ist es eine unleugbare Tatsache, daß überhaupt eine und dieselbe Art in verschiedenen Gebieten auf verschiedenen Böden auftritt. So wächst *Dianthus glacialis*, der im Lungau eine ausgesprochene Kalkschieferpflanze ist, in der Hohen Tátra mit Vorliebe auf Granit, *Eritrichium nanum*, im Lungau fast nur über kalkärmsten Gesteinen vegetierend, in den südlichen Kalkalpen nur auf Kalk usw. Auf Grund dieser Erwägungen erscheinen die Differenzen zwischen Kerners und meiner Auffassung wesentlich gemildert. Und sie scheinen es noch mehr, wenn man bedenkt, daß im einen oder anderen Falle auch ungenaue oder nicht erschöpfende Beobachtungen von der einen oder anderen Seite in Betracht kommen können, wie ich es für meine Seite durch Fragezeichen angedeutet habe.

Noch mehr als mit Kerner stimme ich mit Strobl (1871) in der Beurteilung der Kalkbedürftigkeit der Arten überein, wenn auch wieder mit der Einschränkung, daß er nicht so weitgehend differenziert wie ich, indem er vor allem, wie schon gesagt, den Kalkschiefer zum Urfels rechnet. Gleich ihm halte ich so wichtige und tonangebende Sippen wie die Erikazeen *Vaccinium myrtillus*, *uliginosum* und *vitis idaea*, die Weiden *Salix reticulata* und *herbacea*, ferner *Dryas octopetala* usw. wenigstens bis zu einem gewissen Grade für neutral. In gewissen Details bin ich aber zu abweichenden Ergebnissen gelangt. Es entspricht nicht meinen Erfahrungen im Lungau, daß *Rubus saxatilis*, *Laserpitium latifolium*, *Doronicum glaciale* („*Aronicum Clusii glabrescens*“), *Senecio doronicum*, *Carduus defloratus*, *Arctostaphylos uva ursi*, *Satureja alpina*, *Cortusa Matthioli*, *Allium victorialis*, *montanum* und *Carex brachystachys* nur auf Kalk, *Arabis Jacquinii*, *coerulea*, *Draba Hoppeana*, *Astragalus alpinus*, *Saxifraga Rudolphiana*, *Hieracium dentatum*, *Pedicularis Portenschlagii* und *Trisetum spicatum* nur auf Urfels, *Valeriana celtica*, *Leontodon pyrenaicus*, *Pedicularis rosea* und *Festuca varia* aber auf beiderlei Gesteinen wachsen. Diese Gegensätze beruhen wohl auch wieder zum Teil auf unzulänglichen Beobachtungen, zum Teil aber auch darauf, daß sich manche Arten auf

der Nordseite der Niederen Tauern, wo Strobl hauptsächlich beobachtete, anders verhalten mögen, als auf deren Südseite, im Lungau. Ein gutes Beispiel für eine Pflanze, die in verschiedenen Teilen der Niederen Tauern dem Boden gegenüber verschiedene Ansprüche stellt, ist *Senecio subalpinus*. Dieser ist gleich dem zunächst verwandten *S. alpinus* eine kalkholde Art, wie schon sein häufiges Auftreten in den nördlichen Kalkalpen beweist. Nach Strobl wächst er auf Kalk und Urfels. Während er nun im westlichen Teile der Niederen Tauern auf die kalkreiche Radstädter Gruppe beschränkt ist und auch dort nur im Taurachwinkel und im benachbarten Lantschfeldgraben auftritt, in den kalkarmen Schladminger Tauern aber vollständig fehlt, ist er nach Hayek (1908—1914) im östlichen Teile des Gebirges von Oberwölz und dem Sölktale an ostwärts sehr häufig und, wie ich glaube, gewiß nicht immer auf Kalk, wie ich ihn denn auch auf dem Zirbitzkogel südlich der Mur massenhaft auf kalkarmem Urgestein antraf. Nach Pehr (1917) gehört er in den Lavanttaler Alpen sogar zu den wenigen Kalk meidenden Pflanzen.

Diesem Auftreten des *Senecio subalpinus* entspricht anscheinend auch das über Granit in der Hohen Tátra, wo, nach Pax (1898, 1908), über dem gleichen Gestein auch einige andere Arten, die im Lungau kalkhältige Unterlage bevorzugen, häufig sind, wie außer dem schon genannten *Dianthus glacialis*: *Ranunculus alpestris* und *Potentilla Crantzii*. Der im Lungau und auch sonst kalkholde *Senecio abrotanifolius* wird in der Hohen Tátra durch die kieselholde Rasse *carpaticus*, wie in Tirol über Urgestein durch *tiroliensis*, vertreten. Andererseits sind in der Tátra gleichfalls, im Gegensatze zum Lungau, *Salix reticulata* und *Dryas octopetala* auf Kalksubstrat beschränkt und als Leitpflanzen desselben zu bezeichnen, desgleichen *Saxifraga aizoides*, *Oxytropis campestris*, *Hedysarum obscurum* nur auf Kalk zu finden, dagegen *Salix herbacea* hier wie dort bodenvag, wie überhaupt die Übereinstimmung viel größer ist als die Unterschiede.

In sehr weitgehendem Maße decken sich meine Beobachtungen mit Rübels (1912) Angaben über die Bodenbedürfnisse der Arten in der Bernina-Gruppe. Von den wenigen Abweichungen sind folgende die wichtigsten. Nach Rübel wachsen folgende Arten, die ich im Lungau auch über kalkarmen Gesteinen, zum mindesten von der Armut der Hornblendegneise, beobachtete, nur auf Kalk: *Asplenium ruta muraria*, *Sesleria varia*, *Salix reticulata*, *Kernera saxatilis*, *Sedum atratum*, *Dryas octopetala* und *Helianthemum alpestre*. *Gypsophila repens*, die in der Bernina Kalkzeiger ist und über Urgestein nur bei Kalk-Einfluß gedeiht, gibt auch im Lungau Kalkböden weitaus den Vorzug, wächst aber doch gelegentlich auch auf Hornblendegneisen, denen, wie

es scheint, kein kohlensaurer Kalk zugeführt wird, wenn auch ihr Eigengehalt an *CaO* ein relativ beträchtlicher sein mag. *Juncus Jacquini* wurzelt über Urgestein und Kalk, auf dem ich ihn im Lungau bisher nicht mit Sicherheit konstatierte. *Vaccinium vitis idaea, myrtillus* und *uliginosum* sowie *Rhododendron ferrugineum* treten in der Bernina wie im Lungau über Urgestein und Kalk auf, u. zw. die drei letzteren auf diesem seltener und nur über reichlichem Humus. *Calluna vulgaris* und *Erica carnea* kommen hier wie dort gelegentlich gemischt vor. *Astragalus australis* erweist sich auch in der Bernina allem Anscheine nach als „Kalkschieferpflanze", denn er „hat nicht die Verbreitung der typischen Kalkpflanzen, sondern wächst auch auf dem Kalksilikat haltenden Urgestein." Ähnlich ist es vielleicht auch mit dem dort seltenen *Dianthus glacialis*, denn einer seiner drei Standorte ist ein „Urgesteinskopf, nicht weit von der Kalkgrenze."

Rübels Angabe, daß *Ranunculus aconitifolius* im Berninagebiete nur auf Urgestein wächst, beruht wohl gleich der Pax' (1898), daß er in der Hohen Tátra häufig auftritt, und Kerners Ansicht, daß er gleichgiltig ist, auf einer Verwechslung mit *R. platanifolius*. Diesen fand ich im Lungau bodenvag und mit Vorliebe auf Urgestein; *R. aconitifolius* aber gedeiht daselbst und, nach Hayeks Schilderung seiner Verbreitung, auch in Steiermark nur oder doch mit größter Vorliebe auf kalkhältiger Unterlage. Im niederösterreichischen Waldviertel und im Stubachtal im Pinzgau traf ich ihn allerdings über kalkarmem Substrat.

Vergleicht man schließlich noch die Pflanzen der Gebirge Skandinaviens in bezug auf ihre Bodenansprüche mit denen des Lungau, so ergibt sich die bemerkenswerte Tatsache, daß dort manche Arten kalkstet oder doch kalkliebend sind, die sich im Lungau als nur kalkfreundlich, bzw. indifferent erweisen. Von den von Thore C. E. Fries (1913) als kalkstet und stark kalkliebend bezeichneten Arten der Torne Lappmark kommen die nachfolgenden auch im Lungau vor: a) Kalkstete: *Astragalus oroboides. Carex rupestris, Chamaeorchis alpina. Draba fladnitzensis. Dryas octopetala, Elyna myosuroides, Euphrasia salisburgensis, Gentiana tenella, Gymnadenia albida, Dryopteris Robertiana, Saxifraga aizoides, oppositifolia. Veronica fruticans* und die seltenen *Antennaria carpatica, Polygonatum verticillatum, Epilobium collinum, Helleborine latifolia, Fragaria vesca, Saxifraga ascendens* und *Viola rupestris.* — b) Stark kalkliebende: *Polystichum lonchitis, Asplenium viride, Carex atrata, capillaris. Coralliorrhiza trifida, Orchis maculata, Astragalus frigidus, Salix arbuscula, reticulata.* Im Lungau zeigen die meisten dieser Arten ein anderes Verhalten. Von Torne Lappmarks Kalksteten sind dort *Gymnadenia albida, Saxifraga aizoides* und von

den seltenen *Polygonatum verticillatum* und *Fragaria vesca* indifferent; *Carex rupestris*, *Chamaeorchis alpina*, *Dryas octopetala*, *Elyna myosuroides*, *Euphrasia salisburgensis*, *Dryopteris Robertiana*, *Saxifraga oppositifolia* und *Veronica fruticans* und von den seltenen *Saxifraga ascendens* und *Viola rupestris* kalkliebend; die hier und dort seltene *Helleborine latifolia* wohl auch „kalkstet"; während *Astragalus oroboides*, *Gentiana tenella* und von den seltenen *Antennaria carpatica* über Kalkschiefer und kalkarmen Gesteinen und *Draba fladnitzensis* und von den seltenen *Epilobium collinum* mit Vorliebe über solchen gedeihen. Von den stark Kalkliebenden Torne Lappmarks ist im Lungau *Polystichum lonchitis* indifferent, die übrigen bevorzugen in größerem oder geringerem Grade kalkhältige Unterlage.

V.

Versucht man es nun, die schon lange bekannte auffällige Tatsache, daß manche Arten in verschiedenen Gebieten auf dem Kalkgehalte nach verschieden gearteten Böden auftreten, zu erklären, so kommen in erster Linie ökologische Gesichtspunkte in Betracht. Vor allem sind es Korrelationen zwischen Boden und Klima, die das besagte abweichende Verhalten solcher Arten bedingen. Die Kalkgesteine sind, weil sie nur schwer verwittern, dysgeogen im Sinne Thurmanns (1849) und bilden deswegen und infolge ihrer geringen Fähigkeit, das Wasser festzuhalten, trockene und warme Unterlagen, wozu noch nach Krašan (1896) ihr großes Wärmeleitungsvermögen kommt, während die Urgesteine und Schiefer eugeogen sind, das heißt leicht verwittern und feuchte und kalte Böden erzeugen. Es vermögen daher die Kalkböden bei gleichem Klima thermisch anspruchsvollere Arten zu beherbergen als diese, und eine und dieselbe Art kann unter sonst gleichen Verhältnissen über Kalk noch bei kühlerem Klima vegetieren als über Urgestein.

Die bevorzugte Rolle des Kalkes in thermischer Hinsicht geht vor allem daraus hervor, daß er in einem bestimmten Gebiete, wie z. B. in den Ostalpen, viel mehr „wärmere" Reliktpflanzen beherbergt als kalkarme Gesteine, und daß Arten, die in einer bestimmten Breite oder Meereshöhe ganz oder doch vorwiegend an ihn gebunden sind, weiter südwärts oder in tieferen Lagen seiner nicht so sehr oder gar nicht bedürfen. So finden sich nach Krašan (1896) *Ostrya carpinifolia*, *Quercus lanuginosa*, *Fraxinus ornus* usw. in Steiermark nur auf Kalkfelsen, im adriatischen Litorale aber vielfach auf mergeligen, erdigen Böden, *Genista pilosa* dort nur über Kalk, hier auch über Kieselboden. *Globularia cordifolia*, in den steirischen und Lungauer Alpen usw. eine völlig kalkstete Art, verträgt nach dem gleichen Autor im Gebiete der

„Mediterranflora", wie im Wippachtale, den Kalkfels nicht. *Stipa calamagrostis*, *Teucrium montanum*, *Buphthalmum salicifolium* und *Potentilla caulescens*, in den nördlichen Kalk- und den Zentralalpen kalkstet oder doch sehr kalkhold, gedeihen auf den heißen Porphyren Bozens, u. zw. die drei ersteren häufig, die letztere spärlicher und kümmerlich. So kommt es wohl auch, daß viele Arten in Skandinavien ihre Nordgrenze über Kalk finden, die weiter südlich indifferent sind, — nach Blytt bei Warming und Graebner (1918) —, so auch, daß im Lungau und auch in seinen Nachbargebieten Arten wie *Dianthus silvester*, *Aster alpinus*, *Astragalus australis*, *Asplenium ruta muraria*, *Sesleria varia*, *Gypsophila repens*, *Veronica fruticans*, *Euphrasia salisburgensis*, *Allium montanum*, *Laserpitium latifolium*, *Senecio doronicum* und *Campanula cochleariifolia* über Kalk viel höher nach aufwärts steigen als über Kieselgesteinen, jedoch nie allzu hoch — maximal etwa bis zu 2200 m. Es sind alle relativ thermophile Arten, die ihrer Gesamtverbreitung und Verwandtschaft nach auf eine Herkunft aus wärmeren Gebieten hinweisen.

Einer anderen Erklärung bedarf offenbar das häufige Auftreten des sonst ausgesprochen kalkfreundlichen *Senecio subalpinus* auf den Urgesteinen des östlichen Teiles der steirischen Zentralalpen und der Hohen Tátra. Vielleicht sind diese Gebirge trockener als die westlicher gelegenen Abschnitte der Zentralalpen, und begünstigt diese größere Trockenheit das Gedeihen der Art auf kalkarmen Böden, vielleicht kommen aber historische Ursachen in Betracht, indem sie nach der Eiszeit nicht bis ins Zentrum der Uralpen vordringen konnte und an die wenigen Stellen, wo sie sich dort findet, nur im Gefolge des Menschen gelangt ist.

Kaum anders als historisch zu verstehen ist das Verhalten des *Rhododendron ferrugineum*, das, sonst Kalk meidend oder über ihm nur auf isolierender Humusschichte auftretend, im Jura auch auf Kalkfelsen gedeiht. Christ (1879) hat sicherlich recht, wenn er den Grund hiefür in dem Umstand sieht, daß der Jura von den Westalpen aus besiedelt wurde, denen das kalkliebende *R. hirsutum* fehlt. Der mangelnden Konkurrenz dieser Art ist es also, um mit Naegeli zu sprechen, zuzuschreiben, daß sich ihre kalkscheue rostfarbige Gattungsgenossin im Jura auch Kalkboden erobern konnte. Ähnlich und wohl mit gleichem Rechte sucht Rübel (1912) die Tatsache, daß in der Berninagruppe die kieselholde *Gentiana Kochiana* auch Kalkböden bestockt, durch das Fehlen der kalkliebenden Parallelform *G. Clusii*, die sonst mit ihr in erfolgreichen Wettbewerb treten würde, zu begründen. Und ähnlich steht es wohl auch mit *Juncus trifidus*, der in den Ostalpen auf Gesteine kleinsten bis höchstens mittleren Kalkgehaltes beschränkt ist, während er

über Kalk durch den vikarierenden *J. monanthos* vertreten wird, in Skandinavien aber, wo dieser nicht vorkommt, sich vollkommen indifferent verhält (nach Th. Fries [1913]).

Was den interessanten Fall von *Eritrichium nanum* anbelangt, das innerhalb der Alpen im allgemeinen kalkfeindlich ist, in den Julischen und Sanntaler Alpen aber ebenso wie in den siebenbürgischen Karpathen ausschließlich über Kalk wächst, so wird er möglicherweise, wie Hayek (1911—1914) hervorhebt, durch die Annahme verständlich, daß die Art in zwei morphologisch und natürlich auch physiologisch verschiedene Rassen — *nanum* s. s. und *Hacquetii* (= *terglouense*) — zerfällt. wie ja auch andere Arten, z. B. *Silene acaulis*, *Juncus trifidus*, in derartige einander auf kalkreichen und kalkarmen Böden vertretende Rassen geringerer oder größerer systematischer Wertigkeit gegliedert sind, und wie auch *Dianthus alpinus* und *glacialis*, *Oxytropis montana* und *triflora* und bis zu einem gewissen Grade auch *Draba aizoides* und *Hoppeana* Paare von Sippen sind, von denen die eine immer Kalk, die andere Kalkschiefer bevorzugt.

Von ökologischen Gesichtspunkten aus, aber nicht im Sinne Thurmanns, ist wohl das Auftreten vieler kalkholder Pflanzen über Kalkschiefern zu erklären. Es ist dies kaum in erster Linie auf thermische Ursachen zurückzuführen, denn die Kalkschiefer, deren große Verwitterungsfähigkeit schon Hackel hervorhebt, liefern ausgesprochen eugeogene Böden, die kaum sehr beträchtlich trockener und wärmer sind als die aus Glimmerschiefer entstehenden, denen diese Arten vollständig fehlen. Es sind denn auch nicht thermophile Arten, die auf Kalkschiefer vorherrschen. Von solchen fehlen ihm vielmehr manche, wie z. B. die im Lungau „kalksteten“ *Globularia cordifolia* und *nudicaulis*, *Potentilla caulescens* usw. vollkommen, während andere, wie *Gypsophila repens*, *Veronica fruticans*, *Euphrasia salisburgensis* über ihm bei weitem nicht so hoch ansteigen und so sehr in den Vordergrund treten wie über Kalk. Th. Fries (1913) sucht den Reichtum der kalkreichen Schiefer Torne Lappmarks, die dort eine große Rolle spielen, an kalkholden Arten und das hiedurch und durch das Zurücktreten der Strauchflechten bedingte wiesenartige Aussehen der Vegetation, wie es auch im Lungau auf analogem Gestein festzustellen ist, sowie ihre großen Unterschiede von der der Urgesteine auf verschiedene Ursachen zurückzuführen. Der Kalk ist es nach ihm, der eine reiche Gräser- und Kräutervegetation hervorruft und auf die Zusammensetzung der Vegetation so stark umformend einwirkt, daß lediglich durch seine Anwesenheit eine Heidevegetation in eine wiesenartige umgewandelt wird, ohne daß gleichzeitig eine Änderung im Wasserzuflusse erfolgt. Es bedürfen also auf den kalkreichen Schiefergesteinen Wiesen, Wiesenweidegebüsche und Wiesenbirkenwälder. um

existieren zu können, keines so großen Wasserreichtums wie über Urgestein. Überdies haben die Verwitterungsprodukte der Kalkschiefer kleineres Korn als die der Urgesteine, was sie zum Festhalten des Wassers geeigneter macht, und auch dessen lösender Wirkung zugänglicher, so daß sie den Pflanzen mehr Nahrung bieten als diese. Hiezu kommt noch — nach Fries — ihre größere Wärmeabsorption, die auch ihrer Vegetation, gegenüber der auf Urgesteinen, zugute kommt.

Nach meinen Erfahrungen im Lungau ist es vor allem die Hemmung oder Verzögerung der Rohhumusbildung durch den Kalk, welche den eigenartigen Charakter der Vegetation der Kalkschiefer bedingt. Indem und so lange der Kalk die Humuskolloide sättigt und die Bildung von neutralem Humus begünstigt (Andersson u. Birger [1912]), gestattet er das Auftreten eines reichen Graswuchses und Kräuterflores und hält die diesen feindlichen Erikazeen und Strauchflechten möglichst lange ferne, die über kalkarmen Gesteinen so bald die Vorherrschaft gewinnen und durch fortgesetzte Erzeugung von Trockentorf die bunten Grasfluren in eintönige Heideflächen verwandeln. Wird über Urgestein die Rohhumusbildung durch zu kaltes, an Sauerstoff reiches Wasser verhindert oder erschwert, so können sich auf ihm auch verschiedene Gewächse halten, die man vielfach nur als kalkstet kennt, wie *Salix reticulata* und *hastata*, die im Lungau zwar kalkhold und gleich bezeichnend für Kalkschiefer und Kalk sind, aber auch häufig auf feuchten, schattseitigen Urgesteinshängen, wie vor allem in der Pöllakette, als Bestandteile von Weidentundren, den Rohhumus bildenden Erikazeen den Rang streitig machen. Ein ähnliches Verhalten zeigen auch andere kalkholde Arten im Gefolge der Weiden.

Der Bildung von Rohhumus noch feindlicher als die Kalkschiefer sind die Kalke. Dies zeigt sich sehr auffällig in der Tatsache, daß manche — nicht thermophile — Kalkpflanzen der Hochregion, wie *Carex firma*, *Arabis pumila*, *Saxifraga caesia*, auf feuchten Kalkfelsen sehr weit nach abwärts reichen, während über Kalkschiefern und Urgesteinen nur wenige Hochgebirgsarten ein ähnliches Verhalten aufweisen, wie etwa *Saxifraga aizoides* an kalten Quellen, und die Mehrzahl auf große Meereshöhen beschränkt ist, wo Stürme und sonstige Ungunst des Klimas der Bildung des Rohhumus Eintrag tun. Es wird eben über Kalk durch die erschwerte Rohhumusbildung ein schädlicher Wettbewerb länger und mit mehr Erfolg ferngehalten als über anderen Gesteinen.

Aus all dem Gesagten geht wohl zur Genüge hervor, daß Th. Fries recht hat, wenn er sagt, daß das Kalkproblem infolge der Komplexität der in Betracht kommenden Faktoren sehr schwierig und einer allgemeinen Lösung kaum zugänglich ist. Um es einer solchen wenigstens näher zu bringen, bedarf es eifrigster induktiver Forschung von seiten

der ökologischen und floristischen Pflanzengeographie und einer zielbewußten Zusammenarbeit der beiden Richtungen.

Literaturverzeichnis.

Ak.: Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse.
GR.: Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt in Wien.
GSL.: Mitteilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde, Salzburg.
NVS.: Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, Graz.
ÖBZ.: Österreichische Botanische Zeitschrift, früher Wochenblatt, Wien.
ZBG.: Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien.

Andersson G. u. Birger S. Den norrländska florans geografiska fördelning och invandrings-historia. Upsala 1912.

Christ H. Das Pflanzenleben der Schweiz. Zürich, 1879.

Dalla Torre K. W. u. Sarnthein L. Flora der gefürsteten Grafschaft Tirol. VI. Innsbruck. 1.: 1906, 2.: 1909, 3.: 1912.

Engler A. Die Pflanzenformationen und die pflanzengeographische Gliederung der Alpenkette. Notizbl. bot. Gart. u. Mus. Berlin, 7., 1901.

Fries Th. C. E. Botanische Untersuchungen im nördlichsten Schweden. Vetensk. och prakt. Und. i. Lappl. Uppsala, 1913.

Fritsch K. Beiträge zur Flora von Salzburg. ZBG., 38., 1888.

Fürstenwärther J. Ein Ausflug in die Turracher Alpen im Jahre 1864. NVS., 3., 1865.

Gola G. Studi sui rapporti tra la distribuzione delle piante e la costituzione fisico-chimica del suolo. Ann. di Bot., III., 1905.

Hackel E. Die Vegetationsverhältnisse von Mallnitz in Kärnten. ZBG., 18., 1868.

Hayek A. Die pflanzengeographische Gliederung Österreich-Ungarns. ZBG., 57., 1907.

— — Flora von Steiermark. Berlin. I.: 1908—1911. II. 1.: 1911—1914.

Kerner A. Das Hochkahr, eine pflanzengeographische Skizze. ZBG., 7., 1857.

— — Über das sporadische Vorkommen sogenannter Schieferpflanzen im Kalkgebirge. ZBG., 13., 1863.

— — Die Kultur der Alpenpflanzen. Innsbruck, 1864.

— — Die natürlichen Floren im Gelände der deutschen Alpen. In Schaubach A., Die deutschen Alpen. 1870.

— — Österreich-Ungarns Pflanzenwelt. In „Österreich-Ungarn in Wort und Bild". 1886.

Krašan F. Kalk und Dolomit in ihrem Einflusse auf die Vegetation. ÖBZ., 39., 1889.

— — Überblick der Vegetationsverhältnisse von Steiermark. NVS., 32., 1896.

Krenberger J. A. Ein Ausflug in die Turracher Alpen. ÖBZ., 18., 1868.

Maly A. Flora von Steiermark. Wien, 1868.

Naegeli C. Über die Bedingungen des Vorkommens von Arten und Varietäten innerhalb ihres Verbreitungsbezirkes. Bot. Mitt., II., 19., 1866.

Pacher D. u. Jabornegg M. Flora von Kärnten. Klagenfurt. I.: 1881. II.: 1884. III.: 1887. Nachträge: 1894.

Pax F. Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen. In Engler u. Drude, Die Vegetation der Erde. I.: 1898. II.: 1908.

Pehr F. Die Flora der kristallinischen Kalke der Kor- und Saualpe. NVS., 53., 1917.
Pernhoffer G. Versuch einer Darstellung der pflanzengeographischen Verhältnisse der Umgebungen des Kurortes Wildbad-Gastein. ZBG., 6., 1856.
Preuer F. Botanische Wanderungen in den Alpen von Salzburg und Kärnten. ÖBZ., 10., 1860.
— — Die phanerogame Flora des Tales Gastein. GSL., 27., 1887.
Prohaska K. Floristische Notizen über die Turracher Alm und den Rinsennock. NVS., 34., 1898.
Rübel E. Pflanzengeographische Monographie des Berninagebietes. In Engler Bot. Jahrb., 47., 1912.
Schimper A. F. W. Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. Jena, 1898.
Schröter C. Das Pflanzenleben der Alpen. Zürich, 1908.
Sendtner O. Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns. München, 1854.
Strobl G. Der Radstädter Tauern als Repräsentant der Ennstaler Kalk- und Urgebirgskette. ÖBZ., 21., 1871.
Stur D. Beitrag zur Kenntnis der Flora Lungaus. ÖBZ., 5., 1855.
— — Über den Einfluß des Bodens auf die Verteilung der Pflanzen. Ak., 20., 21. I.: 1856. II.: 1857.
Tengwall T. A. Über die Bedeutung des Kalkes für die Verbreitung einiger schwedischer Hochgebirgspflanzen. Sv. Bot. Tidskr., 10., 1916.
Thurmann J. Essay de phytostatique, appliquè à la chaine du Jura. Bern, 1849.
Unger F. Über den Einfluß des Bodens auf die Verteilung der Gewächse. Wien, 1836.
Vierhapper F. u. Handel-Mazzetti H. Exkursion in die Ostalpen. In „Führer zu d. wiss. Exk. d. II. int. bot. Kongr.“ Wien, 1905.
— — Zur Kenntnis der Verbreitung der Bergkiefer (*Pinus montana*) in den östlichen Zentralalpen. ÖBZ., 64., 1914.
— — Über eine neue Einteilung der Pflanzengesellschaften. ZBG., 68., 1918.
Vogler P. Beobachtungen über die Bodenstetigkeit der Arten im Gebiet des Albulapasses. Ber. Schweiz. Bot. Ges., 11., 1901.
Warming E. u. Graebner P. Eug. Warmings Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. 3. Auflage. Berlin, 1918.

Becke F. u. Uhlig V. Erster Bericht über petrographische und geotektonische Untersuchungen im Hochalmmassiv und in den Radstädter Tauern. Ak., 115., 1906.
Doelter C. Das kristallinische Schiefergebirge der Niederen Tauern, der Rottenmanner und Seetaler Alpen. NVS., 33., 1897.
Götzinger G. Neue Funde von Augensteinen auf den östlichen Kalkhochalpen-Plateaus. GR., 47., 1913.
— — Weitere Funde von Augensteinen auf den östlichen Kalkhochalpen-Plateaus. GR., 49., 1915.
Ippen J. A. Gesteine der Schladminger Tauern. NVS., 38., 1902.
Kober L. Über Bau und Entstehung der Ostalpen. In „Mitt. d. geolog. Reichsanst.“, Wien. V., 1912.
Stur D. Geologie von Steiermark. Graz, 1871.
Uhlig V. Zweiter Bericht über geotektonische Untersuchungen in den Radstädter Tauern. Ak., 117., 1908.

Über *Filicites cycadea* (Berger) Brongn.

Von **Dr. Fridolin Krasser** (Prag).

Es ist zwar schon vor langer Zeit sowohl von Schenk (1865—1867, Grenzsch., p. 29, 56, 69 und 227), als auch von Nathorst (1878, Beitr. foss. Fl. Schwed., Palsjö, p. 17) festgestellt worden, daß *Filicites cycadea* Brongn. (1836, Hist. veget. foss., p. 387 et tab. 121, fig. 2, 3) sich aus heterogenen Elementen zusammensetzt. Das hat aber nicht verhindert, daß bis in die neueste Zeit *Filicites cycadea* Brongn. ohne Einschränkung als Synonym zu *Ctenopteris cycadea* (Brongn.) Sap. zitiert wird. Brongniart bildet ein Exemplar von Hettange (Fig. 2) und ein Exemplar aus Österreich von „Ipsitz en Autriche“ (Fig. 3) ab, letzteres nach einer ihm von Partsch (Kustos des Hof-Mineralienkabinettes in Wien) eingesandten Zeichnung. Das Original befindet sich gegenwärtig in der Geologisch-paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Bundesmuseums in Wien. — Brongniart selbst unterschied bereits eine var. β: pinnulis majoribus basi dilatatis nervo mediano basi paululum notato. Sie bezog sich auf ein Exemplar von Hör, das Brongniart ursprünglich als *Filicites Agardhianus* (1824, Ann. sci. nat., 4) beschrieben und abgebildet hatte. Sie wurde von Schenk als einem Farn zugehörig bezeichnet, während er die von Brongniart abgebildeten Reste mit *Pterophyllum crassinerve* Goepp. in Beziehung brachte. Nathorst speziell glaubte in der var. β ein schlecht erhaltenes *Dictyophyllum* zu erkennen. Ich selbst neige zur Ansicht, daß eine *Cladophlebis*-Art vorliegt.

Das durch die Partschsche Zeichnung (Brongn., l. c., fig. 3) dargestellte Belegstück stammt aus dem unteren Lias des Kohlengebietes von Waidhofen a. d. Ybbs in Niederösterreich. Es ist gleichfalls von schlechter Erhaltung. Dasselbe gilt von *Odontopteris cycadea* Berger (1829—1830, Verst. Koburg. Gegend, p. 23, 27; tab. 3, fig. 2, 3) und den damit identifizierten Resten von Hettange, welche die Originale von *Filicites cycadea* Brongn. darstellen. Es sei in diesem Zusammenhange hier daran erinnert, daß Brongniart (l. c., p. 387) unter *Filicites* „folia seu partes foliorum filicum nulli generum praecedentium referenda et imperfecte cognita“ verstand, also unvollständig bekannte Reste, die er in seinen Farngattungen nicht unterbringen konnte! Die Koburger Reste und die von Hettange repräsentieren zweifellos die seit Saporta (1872, Plant. jur., 1, p. 355) gewöhnlich als *Ctenopteris cycadea* (Brongn.) Sap. bezeichneten Reste, die heute allgemein als Cycadophytenbeblätterungen gelten, wofür auch ihre Epidermisstruktur spricht. Es entsteht nun die Frage, ob die *Filicites* aus Ybbsitz („Ipsitz“) ebenfalls hiezu gehört. Schenk (l. c., p. 227) ließ schließlich nach Besichtigung des Originales

die Frage unentschieden, ob „*Pterophyllum crassinerve*“ (Goeppert in litt. 1847), bekanntlich Synonym zu *Ctenopteris cycadea*, vorliege. Das Belegstück von Ybbsitz ist, wie bereits erwähnt, von schlechter Erhaltung, offensichtlich auch auf der Halde verwittert. In der fossilen Flora des Liaskohlengebietes von Waidhofen—Hinterholz kommen nach meinen Erfahrungen sowohl habituell ähnliche Farnreste, als *Ctenopteris cycadea* vor. Dies muß bei der näheren Untersuchung des von Partsch zur Kenntnis Brongniarts gebrachten Stückes beachtet werden. Es stellt ein relativ ansehnliches Bruchstück eines doppelt gefiederten Blattes mit kräftigen Spindeln dar, lediglich im Abdruck, ohne eine Spur von Kohlebelag. Die runzelige Textur der Fiederchen deutet auf derbere Konsistenz der Spreite und auf starke Mazeration des Objektes zur Zeit der Ablagerung hin. Die Fiederchen sind seitlich inseriert, die Leitbündel können keinesfalls von derber Beschaffenheit gewesen sein, sonst müßten sie wenigstens stellenweise unzweifelhaft — wenn auch durch die Mazeration des Mesophylls aus der Lage gebracht — erkennbar sein. Die schon erwähnten Runzeln können bei ungenauer Beobachtung Nervation vortäuschen. Es ist indes, wenn auch nur bei einigen Fiederchen, ein vom Grunde schief aufsteigender Medianus erkennbar. Es kann sich also nicht um *Ctenopteris* handeln. Die Gestalt der Fiederchen war wohl die Ursache, daß Schenk (l. c., p. 29) zuerst das österreichische Belegstück mit *Pterophyllum acuminatum* Morris identifizieren zu können glaubte, also mit *Nilssonia acuminata* (Presl) Goepp., welche nach Nathorst (Bjuf, p. 72) eine Varietät von *Nilssonia polymorpha* Schenk darstellt. Nathorst (l. c., 1878, p. 51) selbst sieht übrigens in dem Belegstück von Ybbsitz am ehesten einen *Otozamites*. Die unter etwa 45° von der Spindel abgehenden, etwas aufgekrümmten und zugespitzt-abgerundeten Fiederchen mit dem schief aufsteigenden Medianus lassen auf ein Farnkraut mit relativ zarter Nervatur schließen. Im unteren Lias der österreichischen Alpen kommt nun, wie ich (Krasser, 1908, Foss. Fl. unt. Lias, in Wiesner-Festschrift, p. 444) feststellte, *Cladophlebis nebbensis* (Brongn.) Nath. und *Todites Williamsoni* (Brongn.) Sew. vor, *Cladophlebis nebbensis* von Hinterholz auch mit sehr ansehnlichen Fiederchen, wie sie bei Nathorst (Palsjö, tab. 2, fig. 1 und tab. 3, fig. 3) abgebildet werden. Das Stück von Ybbsitz gleicht zufällig in Zahl und Ausdehnung der Fiedern vorletzter Ordnung der unteren Hälfte der Nathorstschen Fig. 1 fast vollkommen. Gleichen Habitus können sterile, an ihrer charakteristischen Nervation leicht erkennbare Wedelfragmente von *Todites Williamsoni* aufweisen. Bei *Cladophlebis* geht der Medianus der Fiederchen bis in die Spitze; bei *Todites* jedoch bleibt er nur bis zur Fiederchenmitte kenntlich. Auf diese Farngattungen beziehen sich Surs *Speirocarpus grestenensis* nom. mus. und

Sp. Goeppertianus nom. mus. Nach den Prachtstücken der Geologischen Bundesanstalt zu urteilen, ist letzterer mit *Acrostichites Goeppertianus* Schenk zu identifizieren, und es ist noch zu untersuchen, ob er nach den fertilen Exemplaren als eigene *Todites*-Art zu betrachten oder mit *Todites Roesserti* (Presl) oder mit *Todites Williamsoni* Sew. zu vereinigen ist. Von *Speirocarpus grestenensis* sind fertile Fiedern bisher nicht bekannt, er wird deshalb wegen der vollkommenen Übereinstimmung der Merkmale der sterilen Fiedern als *Cladophlebis nebbensis* zu führen sein. Da mir *Todites* nicht mit so großen Fiederchen, wie *Cladophlebis nebbensis* von Hinterholz bekannt ist, wohl aber ein sicheres Exemplar der letzteren von teilweise so schlechter Erhaltung, wie das in Rede stehende Original zu Brongniarts Fig. 3, so halte ich dieses für *Cladophlebis nebbensis* (Brongn.) Nath. Es handelt sich dabei um Exemplare, welche, wie die meisten Belegstücke von Palsjö, die schwache Zähnelung, die bei sehr gut erhaltenen Fiederchen wahrnehmbar ist, nicht zeigen. Sehr ähnlich im Schnitt der Fiederchen sind auch gewisse Exemplare von *Cladophlebis denticulata* (Brongn.) Font. des Inferior Oolite, welche ursprünglich als *Pecopteris insignis* L. et H. (siehe die Abbildung bei Seward: Jur. flora, 1, tab. 14, fig. 1) beschrieben wurden. *Cladophlebis* und *Todites* finden sich in den gleichen Typen sowohl in den Liasfloren Osterreichs als im Lias von Steierdorf im Banat und von Fünfkirchen in Ungarn. *Ctenopteris cycadea* kenne ich gleichfalls von den genannten Lokalitäten, jedoch nur in kleineren Fragmenten speziell von mehreren Fundorten aus dem Kohlengebiet von Waidhofen—Hinterholz. *Otozamites* liegt mir nur von Steierdorf, sowie von Neustadt in Siebenbürgen vor, von beiden Lokalitäten in herrlichen Exemplaren. Aus dem österreichischen Lias und von Fünfkirchen kenne ich *Otozamites* nicht.

Zusammenfassend kann nach den vorstehenden Ausführungen gesagt werden: Zu *Ctenopteris cycadea* (Berger) Sap. kann als Synonym nur *Filicites cycadea* Brongn. ex parte zitiert werden, denn sowohl Brongniarts var. β (*Filicites Agardhiana* Brongn. 1824) als die Fig. 3 beziehen sich auf der Gattung nach von Fig. 2 verschiedene Reste. Das Original zu Fig. 3 aus dem österreichischen Lias ist ein schlechter Erhaltungszustand von *Cladophlebis nebbensis* (Brongn.) Nath. Gleichwohl ist es richtig, *Ctenopteris cycadea* Sap. als Konstituenten der Flora des Unterlias Österreichs anzuführen, da sich von verschiedenen Lokalitäten des Kohlengebietes von Waidhofen—Hinterholz Belegexemplare in den Sammlungen der Geologischen Bundesanstalt und des Naturhistorischen Bundesmuseums in Wien befinden.

Ein neuer *Galium*-Bastard aus Niederösterreich.

Von **K. Ronniger** (Wien).

(Mit 1 Textabbildung.)

***Galium schneebergense* Ronn.** = *Galium anisophyllum* Vill. × *meliodorum* Beck.

Caulis 8—19 cm altus, gaber, a basi ramosus. Folia ad 12 mm longa, $^1/_2$—1 mm lata, glabra, aristata, partim plana, partim margine revoluta, infima ceteris breviora, sed non latiora. Pedicelli 1—2 mm longi. Flores flavescentes, inodori. Corollae laciniae cum arista (a margine faucis) 2 mm longae; arista 0·25—0·3 mm longa.

Wiener Schneeberg. Zwischen den Stammeltern auf Schutthalden nächst dem Hotel „Hochschneeberg“ (2. Juli 1917, leg. R. Wettstein).

Die vorliegende Hybride zeigt die Merkmale der Stammeltern teils rein nebeneinander, teils in intermediärer Ausbildung. Die gelbliche Blütenfarbe stammt von *G. meliodorum*, die Geruchlosigkeit von *G. anisophyllum*. Die Größe der Blüten stimmt mehr mit *G. meliodorum* überein (Zipfel samt Granne, vom Schlundrande gemessen: *anisophyllum* 1·5 mm, *schneebergense* 2 mm, *meliodorum* 2·12 mm), die Ausbildung der Granne an den Corollenzipfeln ist intermediär (*anisophyllum* 0—0·08 mm, *schneebergense* 0·25—0·3, *meliodorum* 0·48—0·5 mm). Die Ausbildung der Stengelblätter ist ziemlich intermediär. Die untersten Blätter sind bei *G. anisophyllum* breiter und kürzer als die oberen, meist nur $^1/_4$—$^1/_5$ so lang als die oberen Stengelblätter; bei *G. meliodorum* sind die untersten und die oberen Blätter ziemlich gleichgestaltet, erstere wohl kürzer, aber dabei auch schmäler als die obersten. Bei *G. schneebergense* weichen die untersten Stengelblätter von den oberen bedeutend weniger ab, als dies bei *G. anisophyllum* der Fall ist, sind aber immerhin bedeutend kürzer und etwas breiter als diese. Der Pollen der Hybride ist zu ca. 50% schlecht entwickelt.

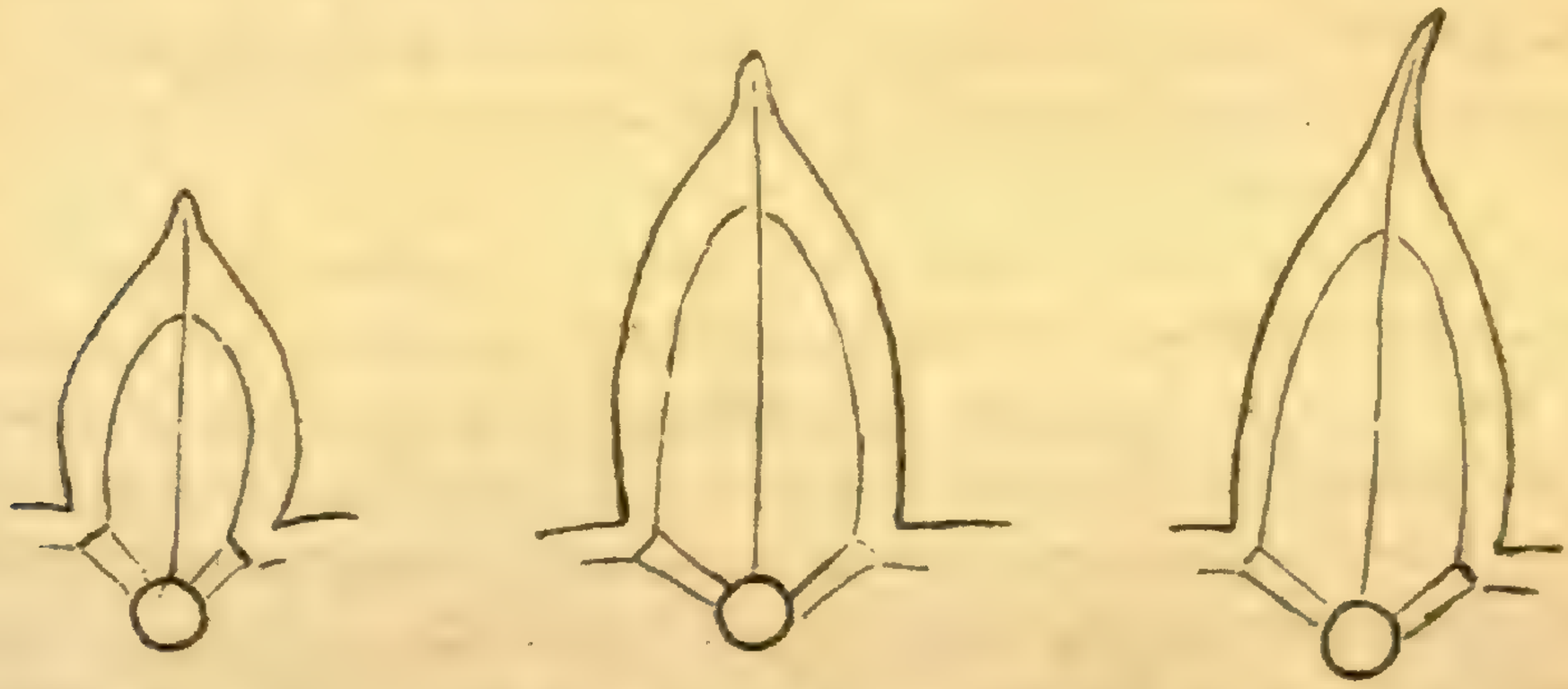


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

Fig. 1. Corollenzipfel des *Galium anisophyllum*, Fig. 2. desgl. von × *G. schneebergense*, Fig. 3. desgl. von *G. meliodorum*.

Die beigefügte Textabbildung zeigt je einen Corollenzipfel der beiden Stammformen und der Hybride nach aufgekochtem Herbarmateriale in gleichmäßiger Vergrößerung. Das hiebei benützte Material von *G. anisophyllum* und *G. meliodorum* stammt ebenfalls vom Wiener Schneeberge.

Ein Herbarbogen der besprochenen Pflanze war von Prof. Dr. R. Wettstein in den Sammlungen des Botanischen Universitäts-Institutes als vermutliche Hybride der genannten Kombination hinterlegt worden. Dr. Hans Neumayer machte mich auf dieses *Galium* aufmerksam und empfahl mir dessen nähere Untersuchung, die eine Bestätigung der Vermutung Prof. Wettsteins ergab.

Ein neuer xeromorpher Spaltöffnungsapparat bei den Dicotyledonen.

Von Dr. **Anton Mühldorf** (Cernăuți).

(Aus dem Botanischen Institut der Universität in Cernăuți, Czernowitz.)

(Mit einer Textabbildung.)

Im folgenden will ich kurz über einen eigentümlich gebauten xeromorphen Spaltöffnungsapparat berichten, den ich bei *Helleborus niger* L. gefunden habe. Wegen weiterer Einzelheiten verweise ich auf meine diesbezügliche Abhandlung, die in kurzer Zeit eine genaue Beschreibung dieses Organes bringen und an der Hand von mehreren Abbildungen seinen Aufbau, seine Entwicklung und Bedeutung schildern wird.

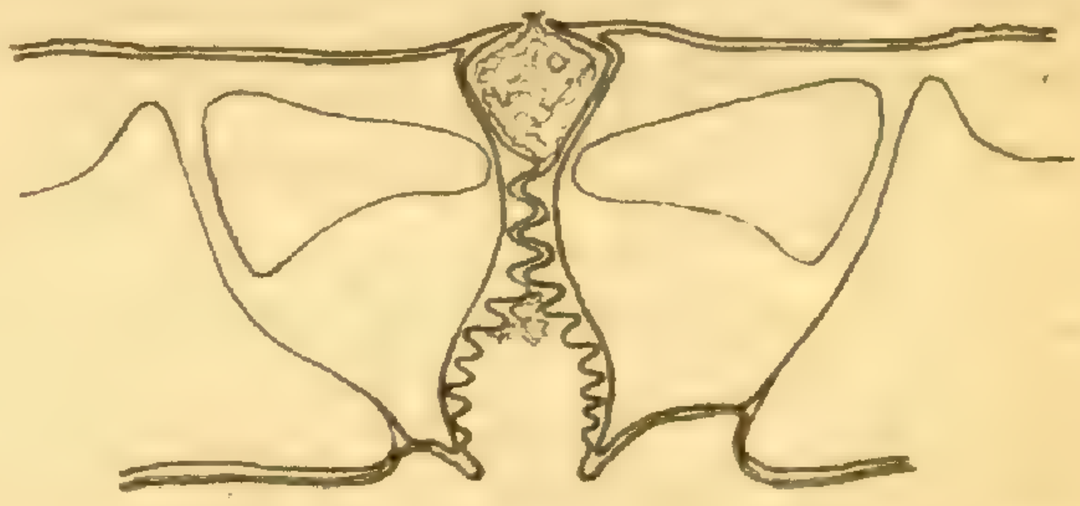
Die Spaltöffnungen der Gattung *Helleborus* sind des öfteren beschrieben und abgebildet worden; so finden wir im Lehrbuche der Botanik für Hochschulen von Fitting, Jost, Schenck, Karsten, begründet von Straßburger, eine Abbildung der Spaltöffnungen von *Helleborus niger* L. in der Flächenansicht (Fig. 46 des genannten Lehrbuches, 15. Auflage, vom Jahre 1921). Haberlandt bringt in seiner „Physiologischen Pflanzenanatomie“ (5. Auflage, vom Jahre 1918) in der Fig. 175 das Bild des Spaltöffnungsapparates von *Helleborus* sp. nach den Untersuchungen Schwendeners[1]). Außerdem berichtet A. Nestler in seiner Arbeit „Der anatomische Bau der Laubblätter der Helleboreen“ (Nova Acta Acad. Caes. Leopold.-Carol. German. Naturae Curiosorum, Bd. 61, 1894, Nr. 1) sowohl über die Anord-

[1]) Schwendener S., Über Bau und Mechanik der Spaltöffnungen. Monatsberichte der Akad. d. Wissensch. zu Berlin, 1881, S. 833 ff.

nung der Spaltöffnungen, als auch über deren Bau bei den *Helleborus*-Arten, die Schiffner in seiner Monographia *Helleborорum* (Nova Acta, Bd. 56) beschreibt. Andere Autoren untersuchten *Helleborus* als Droge. Allen Autoren ist der eigentümliche xeromorphe Bau der Spaltöffnungen von *Helleborus niger* entgangen, der seinesgleichen in der Pflanzenanatomie sucht.

Ähnliche Verhältnisse des Baues hat Bobisut[1]) bei *Nipa fruticans* gefunden. Haberlandt bringt in seiner Physiologischen Pflanzenanatomie die Abbildung dieses Spaltöffnungsapparates nach Bobisut. Außerdem hat K. Rudolph[2]) Andeutungen von Kutikularleisten an der Bauchwand der Schließzellen in der Gegend des Hinterhofes bei einigen Palmen abgebildet (s. Figg. 14 u. 17 auf Taf. I seiner Arbeit).

Nach Bobisut sind die Spaltöffnungen von *Nipa fruticans* auch von Koop[3]) untersucht worden. Nur ein flüchtiger Vergleich der Abbildungen, die Bobisut und Koop von den Spaltöffnungen von *Nipa fruticans* geben, mit meiner hier beigefügten Skizze des gleichen Organes von *Helleborus niger* überzeugt uns, daß der Spaltöffnungsapparat von *Nipa fruticans* hinsichtlich seines xeromorphen Baues bei weitem nicht an *Helleborus niger* heranreicht.



Querschnitt durch eine Spaltöffnung von *Helleborus niger* L. Die zweite Kontur, parallel den Zellgrenzen der Schließ- und Nachbarzellen, gibt die Ausdehnung der Kutikula an.

Ich untersuchte folgende *Helleborus*-Arten: *H. atrorubens* W. K., *dumetorum* W. K., *foetidus* L., *multifidus* Vis., *multifidus* var. *Bocconei* (Ten.) Schiffn., *niger* L., *niger* var. *altifolius* Hayne, *occidentalis* Reut., *odorus* W. K., *purpurascens* W. K., *viridis* L. Material von *Helleborus niger* stand mir von mehreren Standorten zur Verfügung. Nur bei *Helleborus niger* L. fand ich den abgebildeten Spaltöffnungsapparat. Alle anderen Arten zeigen die Spaltöffnungen mehr oder weniger mit einer körnigen Masse verstopft; diese Masse tritt sowohl im Vorhof als auch im Hinterhof auf.

---

[1]) Bobisut O., Zur Anatomie einiger Palmenblätter. Sitzungsber. der Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. CXIII., Abt. 1, Juli 1904.

[2]) Rudolph K., Der Spaltöffnungsapparat der Palmenblätter. Sitzungsber. der Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 120 (1911), Abt. 1, S. 1049 ff.

[3]) Koop A., Anatomie der Palmenblätter mit besonderer Berücksichtigung ihrer Abhängigkeit von Klima und Standort. Beih. z. Bot. Zentralbl., 1. Abt., Bd. XXII, 1907, S. 85 ff.

Die Spaltöffnungen der *Helleborus*-Arten differieren wenig hinsichtlich ihrer Größe und Lagerung; bei allen Arten finden sie sich nur auf der Blattunterseite. Ihre Zahl schwankt erheblich auf 1 mm², doch hat *H. niger* die kleinste, im Mittel 49 auf 1 mm². Die Wasserspalten, die bei allen Arten wie die Luftspalten aussehen, befinden sich auf der Oberseite der Blattzähne.

Die Außenmembranen der Epidermiszellen sind bei den *Helleborus*-Arten sowohl auf der Oberseite als auch auf der Unterseite der Blätter sehr stark verdickt und bestehen aus Zellulose. Nur die Membranen der Nachbarzellen des Spaltöffnungsapparates sind auf der zu den Schließzellen hinweisenden Seite dünner, so daß rings um die Schließzellen ein sehr deutliches äußeres Hautgelenk entsteht. Ein gleiches Gelenk. wenngleich nicht auffallend ausgebildet, sieht man auch an der Berührungsstelle der Schließzellen mit den angrenzenden Epidermiszellen in der Atemhöhle; hier liegt also auch ein inneres Hautgelenk vor.

Die Kutikula überzieht das Blatt auf seinen beiden Seiten in einer fast gleichmäßigen Stärke. Auf der Blattoberseite ist die Kutikula mit wurmförmigen Kutikularleisten versehen. Die Blattunterseite zeigt auch ähnliche Leisten, die aber nicht so sichtbar sind und wie Körnchen aussehen, die sich zu Strichen und Linien zusammenfügen; bei manchen *Helleborus*-Arten sieht man nur leichte Schatten von Leisten. Die Kutikula läßt sich durch Kochen von Blattstücken in starker Kalilauge ablösen, so daß ihre Struktur leicht studiert werden kann. Diese Kutikularleisten reichen nur bis zu den Schließzellen, hier hören sie auf; die Schließzellen sind also auf ihrer Oberseite glatt. Daraus kann man schließen, daß die Kutikularleisten an der Bauchwand bei *Helleborus niger* nicht als eine Fortsetzung der Kutikularleisten auf den Epidermiszellen anzusehen sind; denn auch der Vorhof ist vollständig glatt. Mit Alkannin gefärbte Querschnitte lehren, daß die Kutikula den äußeren Teil der Atemhöhle vollständig auskleidet und erst bei den Schwammparenchymzellen aufhört. Die Ausdehnung der Kutinisierung zeigen auch Präparate, die mit Chlorzinkjod behandelt worden sind.

Die Spaltöffnungen der Blätter von *Helleborus niger* sind in der Flächenansicht fast rund, ihre Längsachse ist nur um ein weniges länger als die Querachse. Messungen ergaben eine mittlere Länge von 50·5 μ und eine Breite von 48·5 μ. In Kalilauge gequollen, sind sie meist kreisrund. Die Schließzellen stehen auf dem gleichen Niveau wie die Epidermiszellen und an Querschnitten sieht man, daß nur die Vorhofsleisten sich etwas über die gerade Linie der anderen Zellen erheben. Eine äußere Atemhöhle fehlt. Der längliche Schlitz der Eisodialöffnung führt direkt in den Vorhof, der stets mit einer körnigen Masse erfüllt ist, die sich mit Alkannin färbt. Auf dem Querschnitte zeigt die

Spaltöffnung folgenden Bau: Die Rückenwand der Schließzellen ist gegen die Atemhöhle zu abgeschrägt. Man sieht sie eigentlich nur auf einer kurzen Strecke, denn die äußere und innere Membran der Schließzellen ist stark verdickt. Das gleiche gilt von der Bauchwand. Die verdickten Außen- und Innenwände lassen bei den Schließzellen nur ein kleines, fast dreieckiges Lumen zurück, das mit einer großen Anzahl von Chlorophyllkörnern und vielen Stärkekörnern ausgefüllt ist; die letzteren finden sich auch im Winter und können mit Jodjodkali nachgewiesen werden. Die Kutikula ist im Vorhofe glatt, doch gleich beim Eingang in die Zentralspalte finden wir das erste Zahnpaar, das auch das größte ist. Ihm folgen sodann eine Anzahl von Zähnen, die, immer kleiner werdend, erst bei den Nachbarzellen in der Atemhöhle aufhören. Diese Zähne passen wie die Zähne zweier Zahnräder genau ineinander, so daß die Schließzellen im geschlossenen Zustande wie zusammengewachsen aussehen und die Zentralspalte an der Grenze der Kutikularzähne durch eine sehr regelmäßige, schwächer lichtbrechende Zickzacklinie angedeutet ist. Im Längsschnitte erweisen sich diese Zähne als parallellaufende Leisten, die mit Ausnahme des Vorhofes die ganze Bauchwand der Schließzellen ihrer Länge nach durchziehen. Am besten sieht man diese Leisten an Schnitten, die mit konzentrierter Schwefelsäure behandelt worden sind. An solchen Präparaten ragt die Kutikula der Schließzellen, vorausgesetzt, daß die Schnitte etwas dicker sind, als ein Schlauch mit ovalem Querschnitt in das Blatt hinein; dieser Schlauch steht mit der Kutikula der Blattepidermis in Verbindung. Eine große Anzahl von Halbringen wird nun sichtbar, die ins Innere des Schlauchlumens hineinragen. Diese Ringe liegen so, daß genau zwischen je zwei der einen Schließzelle einer der gegenüberliegenden hineinpaßt.

Die Spaltöffnungen des Blattstieles sind äußerlich denen auf der Blattfläche ähnlich; ihrer Gestalt nach sind sie etwas länglicher. Ihre Anzahl auf 1 mm^2 ist geringer als auf der Blattfläche. Sie sind etwas in die Epidermis eingesenkt. Ihr Vorhof und der Hinterhof sind mit einer körnigen Masse gefüllt. Die Bauchwand ist abgeplattet, so daß die Zentralspalte als ein langer Kanal erscheint, etwa wie bei *Nipa fruticans*. Auch sie zeigen die eigentümlichen Kutikularleisten der Spaltöffnungen der Blattfläche, die bis zu den Nachbarzellen in der Atemhöhle sich fortsetzen.

Die Wasserspalten stehen in Gruppen zu 5 bis 12 auf der Oberseite der Blattzähne. Sie sind etwas kleiner als die Luftspalten, im Mittel 49 μ lang und ebensoviel breit. Von oben gesehen, sehen sie den Luftspalten ähnlich. Auf Quer- und Längsschnitten konnte ich einen allmählichen Übergang von Wasserspalten mit einer großen Anzahl

von Kutikularfalten konstatieren bis zu ganz glatten. Die Wände des Vorhofes und des Hinterhofes sind stets glatt. Nur die Zentralspalte ist mit Leisten versehen, meist mit 2 bis 4. Bei allen ist der Vor- und zum Teil auch der Hinterhof mit einer körnigen Masse gefüllt.

Die Spaltöffnungen von *Helleborus niger* sind offenbar xeromorph gebaut. Ja, ein so hochgradig xeromorpher Bau ist noch an keiner Pflanze beobachtet worden. Der Zweck dieses Baues wird uns verständlich, wenn wir bedenken, daß die Blätter von *Helleborus niger* wintergrün sind und die Blütezeit in die Monate Dezember, Jänner und Februar fällt.

Literatur-Übersicht[1]).

November, Dezember 1921, mit Nachträgen aus früheren Monaten.

Brunswik H. Über Hesperidinsphärite im lebenden Hautgewebe von *Anthurium Binotii* Linden. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XXXIX, 1921, Heft 6, S. 208—212.) 8°.

Casparis P. Beiträge zur Kenntnis verholzter Zellmembranen. (S.-A. aus Pharmazeutische Monatshefte, 1920, Nr. 9, 10, 11.) Wien, 1920. 8°. 46 S.

Fischer M. Beobachtungen über den anatomischen Bau der Früchte und über ein inneres Ausscheidungssystem in denselben bei den Kulturrassen und Varietäten von *Capsicum*. (S.-A. a. d. Zeitschr. d. Allg. österr. Apotheker-Vereines, 1921, Nr. 18, 19 u. 20.) 8°. 16 S., 2 Textabb.

Fruwirth C. Handbuch der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung. Band 2: Die Züchtung von Mais, Futterrübe und anderen Rüben, Ölpflanzen und Gräsern. 4., umgearb. Aufl. Berlin (P. Parey), 1921. Gr. 8°. 274 S., 56 Textabb.

Fruwirth C. und Roemer Th. Einführung in die landwirtschaftliche Pflanzenzüchtung. Berlin (P. Parey), 1921. 8°. 150 S., 27 Textabb., 4 Taf.

Fürth P. Zur Biologie und Mikrochemie einiger *Pirola*-Arten. (Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Kl., Abt. I, 129. Bd., 1920, Heft 10, S. 559—587.) 8°. 3 Textfig., 1 Tafel.

Vgl. diese Zeitschr., 1921, S. 62.

---

[1]) Die „Literatur-Übersicht“ strebt Vollständigkeit nur mit Rücksicht auf jene Abhandlungen an, die entweder in Österreich erscheinen oder sich auf die Flora dieses Gebietes direkt oder indirekt beziehen, ferner auf selbständige Werke des Auslandes. Zur Erzielung tunlichster Vollständigkeit werden die Herren Autoren und Verleger um Einsendung von neu erschienenen Arbeiten oder wenigstens um eine Anzeige über solche höflichst ersucht. Die Redaktion.

Geitler L. Versuch einer Lösung des Heterocysten-Problems. (Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Abt. I, 130. Bd., 1921, 6. u. 7. Heft, S. 223—245.) 8°. 1 Tafel.

Handel-Mazzetti H. Übersicht über die wichtigsten Vegetationsstufen und Formationen von Yunnan und SW.-Setschuan. (Botan. Jahrbücher f. Systematik etc., Bd. 56, Heft 5, 1921, S. 578—597.) 8°. 1 Karte.

— — Plantae novae Sinenses, diagnosibus brevibus descriptae (14. Fortsetzung). (Anzeiger d. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Sitzung vom 15. Dezember 1921.) 8°. 9 S.

Originaldiagnosen von *Ficus* (sect. *Eusyce*) *comata* Hand.-Mzt., *Ficus* (sect. *Eusyce*) *leucodermis* Hand.-Mzt. mit var. *saxicola* Hand.-Mzt., *Trachelospermum* (sect. *Pseudaxillanthus*) *brevistylum* Hand.-Mzt., *Cynanchum auriculatum* Royle subsp. *subglabrum* Hand.-Mzt., *Porana* (subgen. *Dinetus*) *microsepala* Hand.-Mzt., *Callicarpa* (sect. *Cyathimorphae*) *grisea* Hand.-Mzt., *Premna* (sect. *Premnos*) *crassa* Hand.-Mzt., *Premna* (sect. *Premnos*) *anthopotamica* Hand.-Mzt., *Premna* (sect. *Premnos*) *glandulosa* Hand.-Mzt., *Adina asperula* Hand.-Mzt. (verwandt mit *A. racemosa*), *Tricalysia* (sect. *Diplospora*) *lutea* Hand.-Mzt. — Register der im Jahre 1921 beschriebenen Arten.

Hecke L. Die Kultur des Mutterkornes. (S.-A. a. d. „Schweizerischen Apotheker-Zeitung“, 1921, Nr. 21 u. 22.)

Heinricher E. Mistelträger im Botanischen Garten zu Innsbruck. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XXXIX, 1921, Heft 8, S. 291—295.) 8°.

Jung J. Über den Nachweis und die Verbreitung des Chlors im Pflanzenreiche. (Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Abt. I, 129. Bd., 1920, Heft 7/8, S. 297—340.) 8°. 1 Tafel.

Keißler K. v. Pilze aus Salzburg. (Beihefte z. Botan. Centralbl. Bd. XXXVIII, 1921, Abt. II, S. 410—430.) 8°.

Neue Varietäten: *Geopyxis Catinus* Sacc. var. *microspora* Keißl. und *Septoria Orchidearum* West var. *Listerae* Keißl. — Außerdem sieben neue Namenskombinationen, Aufklärung zahlreicher Synonyme und Feststellung mehrerer Pilze auf neuen Nährpflanzen.

Klein G. Studien über das Anthochlor. II. Mitteilung. (Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Abt. I, 130. Bd., 1921, Heft 6/7, S. 237—252.) 8°. 1 Tafel.

Kronfeld E. M. Die Zauberhasel. (Mitteil. d. Deutsch. Dendrolog. Gesellsch., Nr. 31, 1921, S. 249—271.) Gr. 8°. 2 Abb.

Behandelt die Volksgebräuche, Sagen usw., die sich auf den gemeinen Haselstrauch beziehen.

Molisch H. Über den Einfluß der Transpiration auf das Verschwinden der Stärke in den Blättern. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XXXIX, 1921, Heft 9, S. 339—444.) 8°. 1 Textabb.

Morton F. Die Blütenpflanzen mit besonderer Berücksichtigung von deren Aufbau und Leben. Wiesbaden (Naturreich), 1921. Gr. 8°. 12 u. 188 S., 59 Textabb., 30 Farbentafeln. — Mk. 40.

Neumayer H. Floristisches aus Niederösterreich. II. [Verhandl. d. zoolog.-botan. Gesellsch. Wien, LXX. Bd., 1920, S. (184)—(194).] 8°.

Pia J. Zur Kritik des Gattungsbegriffes. [Verhandl. d. zoolog.-botan. Gesellsch. Wien, LXXI. Bd., 1921, S. (145)—(152).] 8°.

Ronniger K. Über die in Tirol vorkommenden *Melampyrum*-Formen aus dem Verwandtschaftskreise des *Melampyrum nemorosum* L. [Verhandl. d. zoolog.-botan. Gesellsch. Wien, LXX. Bd., 1920, S. (181)—(183).] 8°.

Während typisches *M. nemorosum* nur bei Arco vorkommt, gehört alles übrige zu *M. velebiticum* Borbás, das in drei Formen zerfällt: f. *meridionale* (Murr) Ronn., f. *austrotirolense* (Huter et Porta) Ronn., f. *carniolicum* (Dahl) Ronn.

Ruttner F. Das elektrolytische Leitvermögen verdünnter Lösungen unter dem Einflusse submerser Gewächse. I. (Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Abt. I, 130. Bd., 1921, Heft 1—3, S. 71—108.) 8°. 4 Textfig.

Vgl. diese Zeitschr., 1921, S. 225, 226.

Schussnig B. Ein Beitrag zur Kenntnis der Cytologie von *Tuber aestivum* Vitt. (Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Abt. I, 130. Bd., 1921, Heft 4/5, S. 117—136.) 8°. 1 Tafel, 3 Textfig.

Späth E. Über die *Anhalonium*-Alkaloide. II. Die Konstitution des Pellotins, des Anhalonidins und des Anhalamins. (Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Abt. IIb, 130. Bd., 1921, Heft 3/4, S. 101—119.) 8°.

— — Über die *Anhalonium*-Alkaloide. III. Konstitution des Anhalins. (Ebenda, Heft 6, S. 271—274.) 8°.

— — und Fuchs K. Über die wirksamen Bestandteile der echten Cotorinde. (Ebenda, S. 275—280.) 8°.

— — und Lang N. Die Synthese des Laudanins. (Ebenda, S. 281—293.) 8°.

— — und — — Über die Umwandlung des Berberins in das Palmatin. (Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch., Jahrg. LIV, 1921, Heft 11, S. 3064—3074.) 8°.

— — und — — Zur Konstitution des Corydalins. (Ebenda, S. 3074—3078.) 8°.

— — und Tschelnitz E. Die Konstitution des Ricinins. (Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Abt. IIb, 130. Bd., 1921, Heft 6, S. 259—270.) 8°.

Steiner J. *Lichenes* aus Mesopotamien und Kurdistan sowie Syrien und Prinkipo, gesammelt von Dr. Heinrich Frh. v. Handel-Mazzetti. (Wissenschaftliche Ergebnisse der Expedition nach Mesopotamien, 1910.) (Annalen d. Naturhistor. Museums in Wien, XXXIV. Bd., 1921, S. 1—68.) 8°.

Die auf Grund einer hinterlassenen Handschrift des verstorbenen Verfassers von A. Zahlbruckner druckfertig gemachte Arbeit enthält die Originalbeschreibungen von 17 neuen Arten und zahlreichen neuen Varietäten und Formen.

Vierhapper F. Floristische Mitteilungen aus Niederösterreich und dem Lungau. [Verhandl. d. zoolog.-botan. Gesellsch. Wien, LXX. Bd., 1920, S. (196)—(197).] 8°.

Weber F. Die Zellsaftviskosität lebender Pflanzenzellen. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XXXIX, 1921, Heft 5, S. 188—193.) 8°.

— — Zentrifugierungsversuche mit ätherisierten Spirogyren. (Biochemische Zeitschrift, 126. Bd., 1921, Heft 1/4, S. 21—32.) 8°.

Zahlbruckner A. Neue Flechten. IX. (Nr. 117—141.) (Annales Mycologici, Vol. XIX, 1921, Nr. 3/4, S. 224—242.) 8°.

Von den neuen Arten und Varietäten stammen 11 aus verschiedenen Teilen Afrikas, 9 aus Mexico, je eine aus Jamaica und Java. — Neue europäische Arten sind: *Lecidea* (*Eulecidea*) *gneissicola* (Wechsel, NÖ.), *Lecidea* (*Biatora*) *chrysantha* (Türnitzer Höger, NÖ.), *Lecanora* (*Eulecanora*) *quadica* (St. Georgen bei Preßburg).

Zellner J. Zur Chemie der höheren Pilze. XIV. Mitteilung. Über *Lactarius rufus* Scopol., *Lactarius pallidus* Pers. und *Polyporus hispidus* Fr. (Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Abt. IIb, 129. Bd., 1920, Heft 6/7, S. 441—451.) 8°.

Vgl. diese Zeitschr., 1920, S. 268 u. 269.

Arzneipflanzen-Sammelkalender. Herausgegeben von der Zentralkommission für Arzneipflanzen-Einsammeln beim tschechoslowakischen Gesundheitsministerium in Prag. Quer-8°. 63 S.

Arthus M. Précis de physiologie microbienne. Paris, 1921. 8°.

Bavink B. Ergebnisse und Probleme der Naturwissenschaft. Eine Einführung in die moderne Naturphilosophie. 2., neubearb. Aufl. Leipzig, 1921. Gr. 8°. Mit 65 Abb.

Beauverie J. Les périthèces du „blanc du chêne“: *Microsphaera* et *Phyllactinia*. (Annales de la Soc. bot. d. Lyon, tom. XLI, 2. partie, 1920 [1921], pag. 30—35.) 8°.

Nachweis, daß der Eichenmehltau sowohl durch *Microsphaera quercina* (Schw.) Foëx als auch durch *Phyllactinia suffulta* (Reb.) Sacc. hervorgerufen werden kann.

Bechtel A. R. The floral anatomy of the *Urticales*. (American Journal of Botany, vol. VIII, 1921, nr. 8, pag. 386—410, tab. XV—XXII.) 8°.

Beijerinck M. W. Verzamelde Geschriften van M. W. Beijerinck ter gelegenheid van zijn 70sten verjaardag met medewerking der Nederlandsche regeering uitgegeven door zijne vrienden en vereerders. Vierde Deel. Delft, 1921. Gr. 8°. 383 S., zahlr. Textabb., 6 Tafeln.

Der vorliegende Teil enthält Abhandlungen aus den Jahren 1900—1910.

Berndl R. Das Pflanzenleben des Hochgebirges. Leipzig, 1921. 8°. 160 S.

Bews J. W. An introduction to the flora of Natal and Zululand. Pietermaritzburg, 1921. 8°.

Bitter G. Eine verkannte *Hebecladus*-Art und ihre Bedeutung für die Stellung der Gattung in der Tribus der *Solaneae*. (Fedde, Repertorium, XVII, Nr. 486—491, 1921, S. 246—251.) 8°.

Enthält auch Bemerkungen über die systematische Gliederung der *Solanaceae*.

Boresch K. Die komplementäre chromatische Adaptation. Archiv für Protistenkunde, Bd. 44, 1921, Heft 1, S. 1—70, Taf. 1—3.) 8°. 7 Textfig.

Bornmüller J. Über *Tilia rubra* DC., spontan in Oberbayern, und einiges über ihr Vorkommen im südöstlichen Europa. (Mitteil. d. Deutsch. dendrolog. Gesellsch., Nr. 31, 1921, S. 121—123.) Gr. 8°.

Brand A. *Borraginaceae-Borraginoideae-Cynoglosseae*. [A. Engler, Das Pflanzenreich, 78. Heft (IV, 252).] Leipzig (W. Engelmann), 1921. Gr. 8°. 183 S., 22 Textabb.

Braun-Blanquet J. Ein neuer Gattungsbastard bei den Orchideen [*Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich. × *Orchis Morio* L.]. (S.-A. a. d. LX. Jahresbericht d. Naturforschenden Gesellschaft Graubündens 1919/1921.) Chur, 1921. 8°. 2 S.

Behandelt den von R. La Nicca (Bern) bei Oldis unweit Haldenstein (Graubünden) entdeckten Bastard *Anacamptorchis Laniccae* Br.-Bl. von der im Titel angegebenen Kombination.

— — Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften auf floristischer Grundlage. (Jahrb. d. St. Gallischen Naturwissenschaftl. Gesellsch., 57. Bd., II. Teil, 1920/21, S. 305—351.) 8°.

Britton N. L. and Rose J. N. The *Cactaceae*. Descriptions and illustrations of plants of the *Cactus* family. Vol. II. Washington (Carnegie Institution), 1920. 4°. 239 S., 304 Textfig., 40 Tafeln.

Buchner P. Über ein neues, symbiontisches Organ der Bettwanze. (Biologisches Zentralblatt, 41. Bd., 1921, Nr. 12, S. 570—574.)

Behandelt die regelmäßige Symbiose der Bettwanze mit gewissen Bakterien, deren Enzyme beim Stich die Quaddeln verursachen.

Burbank L. How plants are trained to work for man. 8 volumes. New York, 1921. 8°.

Burger D. Beiträge zur Lebensgeschichte der *Populus tremula* L. (Inaug.-Dissert.) Zürich, 1920. 8°. 80 S., 33 Textfig.

Buscalioni L. Il legno crittogamico del fascio vascolare seminale di talune Angiosperme considerato nei suoi rapporti colle moderne teorie filogenetiche. (Malpighia, anno XXIX, 1921, fasc. I—II, pag. 46—80, fasc. III—IV, pag. 113—204, tav. I—III.) 8°.

— — Le precipitazioni in montagna ed i loro rapporti colla vegetazione. (Malpighia, anno XXIX, 1921, fasc. III—IV, pag. 205—230.) 8°. 6 fig.

Cajander A. K. und Ilvessalo Y. Über Waldtypen. II. Drei Vorträge. (S.-A. aus „Acta forestalia fennica“, 20, 1921.) Helsingfors, 1921. Gr. 8°. 77 S., 10 Textfig.

Camus A. Encyclopédie pratique du naturaliste. Tome 5: Les fleurs des marais. Tome 8: Les champignons. Paris, 1921. 8°.

Cockayne L. The Vegetation of New Zealand. (A. Engler und O. Drude, Die Vegetation der Erde, XIV.) Leipzig (W. Engelmann) und New York (G. E. Stechert and Co.), 1921. Gr.-8°. 364 S., 13 Textabb., 2 Karten, 65 Tafeln.

Czaja A. Th. Über Befruchtung, Bastardierung und Geschlechtertrennung homosporer Farne. (Zeitschr. f. Botanik, 13. Jahrg., 1921, Heft 9, S. 545—589.) 8°.

Dallmann A. A. The pollination of the primrose. (The Journal of Botany, vol. LIX, 1921, nr. 707, pag. 316—322, nr. 708, pag. 337—345.) 8°.

Darwin L. Organic evolution. Outstanding difficulties and possible explanations. Cambridge, 1921. 8°. 12 pag.

Engler A. Die Pflanzenwelt Afrikas, insbesondere seiner tropischen Gebiete. Grundzüge der Pflanzenverbreitung in Afrika und die Charakterpflanzen Afrikas. (A. Engler und O. Drude, Die Vegetation der Erde, IX.) III. Bd., 2. Heft: Charakterpflanzen Afrikas (insbesondere des tropischen). Die Familien der afrikanischen Pflanzenwelt und ihre Bedeutung in derselben. 2. Die dikotyledonen Angiospermen: *Euphorbiaceae* (bearb. von F. Pax), *Sapindales—Umbelliflorae* (Schluß) und wichtige allgemeine Ergebnisse über Wanderungswege sowie über Verbreitung und Herkunft der Xerothermen von A. Engler. Leipzig (W. Engelmann), 1921. Gr.-8°. 878 S., 338 Textabb.

Fechner Th. Nanna, oder über das Seelenleben der Pflanzen. Mit einer Einleitung von K. Laßwitz. 5. Aufl. Leipzig, 1921. 8°. 16 u. 303 S.

Fischer Hugo. Pflanzenbau und Kohlensäure. Stuttgart, 1921. Gr. 8°. 8 u. 22 S.

Garrigues A. Les plantes en médecine. Les blés. Paris, 1921. 8°.

Gherasim H. Neue Kennzeichen der Getreidespelzen und Beiträge zur Bestimmung prähistorischer Pflanzenfunde. (Pharmazeutische Monatshefte, 1921.) 8°. 12 S., 3 Textfig.

Gicklhorn J. Zur Morphologie und Mikrochemie einer neuen Gruppe der Purpurbakterien. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XXXIX, 1921, Heft 9, S. 312—319.) 8°. 2 Textabb.

Neue Arten: *Chromatium Linsbaueri* Gicklhorn und *Rhabdochromatium Linsbaueri* Gicklhorn.

Goebel K. und Suessenguth K. Erdwurzeln mit Velamen. (Flora, Bd. 115, Heft 1, 1921, S. 1—26.) 8°. 3 Textabb.

Graebner P. Synopsis der mitteleuropäischen Flora. 104. Lieferung: Band V, 2, Bogen 21—25 (S. 321—400). Leipzig (Gebr. Borntraeger), 1921. 8°.

Graf J. Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Populus*. (Beihefte zum Botan. Centralbl., Bd. XXXVIII, 1. Abt., Heft 3, 1921, S. 405—454.) 8°. 10 Textabb., 1 Tafel.

In phylogenetischer Hinsicht kommt Verf. zu dem Ergebnis, daß die Salicaceen sicher den anderen kätzchenblütigen Laubhölzern nahestehen, u. zw. sind es „einerseits die Juglandaceen und Myricaceen, andererseits die Betulaceen und Corylaceen, welche den Salicaceen am nächsten stehen, während die Cupuliferen eine entferntere Stelle einnehmen."

Gramberg E. Pilze der Heimat. Eine Auswahl der verbreitetsten eßbaren, ungenießbaren und giftigen Pilze unserer Wälder und Fluren in Wort und Bild. Dritte, verbesserte Auflage. Leipzig (Quelle u. Meyer), 1921. Gr. 8°. 2 Bde. 11 + 82 und 6 + 128 S., 116 Farbentafeln, 20 Schwarzbildertafeln.

Grossmann E. Zellvermehrung und Koloniebildung bei einigen Scenedesmaceen. (Dissert.) Basel, 1921. 8°. 58 S., 3 Tafeln.

Guyot H. Le Valsorey. Esquisse de botanique géographique et écologique. (Commission phytogéogr. de la Soc. Helv. des Sc. nat., Matériaux pour le levé géobotanique de la Suisse 8.) (Joint au Bull. de la Soc. bot. suisse, fasc. XXIX.) Zürich (Rascher u. Cie.), 1921. 8°. 155 S.

Håkansson A. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Taccaceen. (Botaniska Notiser, 1921, Häftet 5, S. 189—220, Häftet 6, S. 257—268.) 8°. 50 Fig.

Hallier H. Beiträge zur Kenntnis der *Linaceae* (DC. 1819) Dumort. (Beihefte z. Botan. Centralbl., Bd. XXXIX, 1921, Abt. II.) 8°. 178 S.

Hegi G. Illustrierte Flora von Mittel-Europa. IV. Bd., 2. Hälfte. *Dicotyledones* (II. Teil). Unter Mitwirkung von R. Keller. J. Braun-Blanquet, H. Gams, E. Schmid, H. Marzell. 1. Lieferung (S. 497—540, Textabb. 891—920, Tafel 139, 140). München (J. F. Lehmann) und Wien (A. Pichlers Witwe u. Sohn). 4°.

Inhalt: *Droseraceae, Crassulaceae* z. T.

Heller H. H. Phylogenetic position of the *Bacteria*. (The Botanical Gazette, vol. LXXII, 1921, nr. 6, pag. 390—396.) 8°.

Herrmann E. Welche Pilze sind eßbar? Herausgegeben von G. Kropp. Heilbronn, 1921. 8°. 192 S.

Enthält von 515 Arten von Pilzen, die für Speisezwecke in Frage kommen, die Angabe von Verwendungsart, Standort und Erntezeit.

Herzfelder H. Beiträge zur Frage der Moosfärbungen. (Beihefte zum Botan. Centralbl., Bd. XXXVIII, 1. Abt., Heft 3, 1921, S. 355—400.) 8°. 1 Textabb.

Hess E. Das Oberhasli. Pflanzengeographische und waldgeschichtliche Studien. I. Teil: Die pflanzengeograpischen Verhältnisse des Oberhasli. (Erhebungen über die Verbreitung der wildwachsenden Holzarten in der Schweiz. Lieferung 4: Forstbotanische Monographie des Oberhasli von Interlaken bis zur Grimsel.) Bern, 1921. 4°. 92 S., 6 Textabb., 3 Lichtdrucktafeln.

Hesselbo A. The *Bryophyta* of Iceland. (The Botany of Iceland, vol. I, part II, pag. 395—677.) 8°. 39 textfig.

Hitchcock A. S. The genera of Grasses of the United States, with special reference to the economic species. (United States Department of Agriculture, Bull. 772.) Washington, 1920. 8°. 307 S., 172 Textabb., 20 Tafeln.

Hoehne F. C. Vegetaes anthelminthicos on enumeraçao dos vegetaes empregados na medicina popular como vermifugos. S. Paulo e Rio. 1920. 8°. 231 S., zahlr. Abb.

— — Leguminosas forrageiras do Brasil. I. *Meibomia* Moehr. (*Desmodium* Desv.). (Anexos das Memórias do Instituto de Butantan, secçao de Botânica, vol. I, fasc. I.) Gr. 8°. 54 pag., 21 tab.

— — Siehe auch unter Schlechter R.

Holmboe J. Nytteplanter og ugraes i Osebergfundet. (Osebergfundet, Bd. V.) Kristiania, 1921.

Vgl. Referat von H. Gams, Die Kulturpflanzen und Unkräuter der Wikinger, Naturw. Wochenschr., N. F., XXI. Bd., 1922, Nr. 6, S. 81—85.

Hooker J. D. and Jackson B. D. Index Kewensis plantarum phanerogamarum. Supplementum V. nomina et synonyma omnium generum et specierum ab initio anni 1911 usque ad finem anni 1915 nonnulla

etiam antea edita complectens ductu et consilio D. Prain confecerunt herbarii horti regii botanici Kewensis curatores. Oxonii e prelo Clarentoniano 1921. 4°. 277 S.

Horvat I. Die Bedeutung des Gametophyten für die Phylogenie der Filicineen. (Eine kritische Literaturstudie.) (Glasnik d. kroat. naturw. Gesellsch., Zagreb, J. XXXIII, 1921, S. 137—157.) 8°.

Ishikawa M. Cytological Studies on *Porphyra tenera* Kjellm. I. (The Botanical Magazine, Tokyo, vol. XXXV, 1921, nr. 419, pag. 206—218, tab. IV.) 8°.

Janet Ch. Considérations sur l'être vivant. 2. Partie: L'individu, la sexualité, la parthénogénèse et la mort au point de vue orthobiontique. Beauvais, 1921. Gr. 8°. 196 S.

Karsten G. Asiatische Epiphyten. (G. Karsten und H. Schenck, Vegetationsbilder, 14. Reihe, Heft 1.) Jena (G. Fischer), 1921. 4°. 6 Tafeln, 11 S. Text.

Kasai M. On the morphology and some cultural results of *Fusarium Solani* (Mart.) Appel et Wollenweber, an organism which causes Dry Rot in the Irish potato tubers (Berichte des Ōhara-Instituts für landwirtschaftliche Forschungen, Bd. I, Heft 5, 1920, S. 519—542, Taf. VIII—XI.) 8°.

Kojima H. Serological relationships between Gymnosperms and Dicotyledons. [The Botanical Magazine, vol. XXXV, 1921, nr. 419, pag. (247)—(260), 218.] 8°.

Japanisch, mit englischer Zusammenfassung.

Košanin N. Kretanje cvetnich i plodovich držaka u poda *Cyclamen*. [Die Bewegungen der Blüten- und Fruchtstiele bei *Cyclamen*-Arten.] (Glas Srpske kralj. Akad., XCV, 1921, pag. 98—140.) 8°. 1 Tafel.

Kräusel R. Ist *Taxodium distichum* oder *Sequoia sempervirens* Charakterbaum der deutschen Braunkohle? (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XXXI, 1921, Heft 7, S. 258—263.) 8°. 3 Textabb.

Küster E. Botanische Betrachtungen über Alter und Tod. Berlin (Abhandlungen zur Biologie). 1921. 3 u. 44 S.

Lind G. Svensk frukt. Färglagda avbildningae jämte beskrivningar över i Sverige oldake frukt- och bärsorter. Häfte 2. Stockholm, 1921. 8°.

Lüdi W. Die Pflanzengesellschaften des Lauterbrunnentales und ihre Sukzession. Versuch zur Gliederung der Vegetation eines Alpentales nach genetisch-dynamischen Gesichtspunkten. (Pflanzengeogr. Kommission d. Schweizer Naturforsch. Gesellsch., Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme, 9.) (Beilage zu d. Ber. d. Schweizerischen Botan. Gesellsch., Heft XXX.) Zürich (Rascher u. Cie.), 1921. 8°.

364 S., 4 Vegetationsbilder, 2 Vegetationskarten, mehrere Sukzessionstafeln.

Mathiesen Fr. J. *Scrophulariaceae.* (The structure and biology of arctic flowering plants. 15.) (Meddelelser om Grönland, vol. XXXVII, pag. 361—507.) 8°. 46 Textabb.

Mattfeld J. Zur Kenntnis der Phylogenie unterständiger Fruchtknoten bei den Caryophyllaceen. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XXXIX, 1921, Heft 8, S. 275—280.) 8°. 1 Textabb.

Melin E. Über die Mykorrhizenpilze von *Pinus silvestris* L. und *Picea Abies* (L.) Karst. (Svensk botanisk Tidskrift, Bd. 15, 1921, Heft 2—4, S. 192—203.) 8°.

Migula W. Kryptogamenflora von Deutschland, Deutschösterreich und der Schweiz, im Anschluß an Thomés „Flora von Deutschland" bearbeitet. Band III. Pilze. 4. Teil, 1. Abteilung. *Fungi imperfecti*: *Sphaeropsidales*, *Melanconiales.* Berlin (H. Bermühler), 1921. 8°. 614 S., 90 Tafeln.

Miyabe K. and Kudo Y. Icones of the essential forest trees of Hokkaido. Drawn by Ch. Suzaki. Published by the Hokkaido Government. Fasc. I—VI (tab. I—XIX, pag. 1—64). Folio. 1920—1921.

Die mit größter Genauigkeit und sehr schön ausgeführten Farbtafeln bringen Habitusbilder und zahlreiche Details. Der erläuternde Text ist in englischer und in japanischer Sprache abgefaßt. Die bisher vorliegenden Lieferungen behandeln die *Coniferae* und die *Salicaceae.*

Möller und Hausendorf. Humusstudien. (Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, LIII. Jahrg., 1921, Heft 11, S. 789—839, Taf. VI.) 8°.

Molliard M. Nutrition de la plante. Tome 2: Formation des substances ternaires. Paris, 1921. 8°.

Morgan Th. H. Die stoffliche Grundlage der Vererbung. Deutsche Ausgabe von H. Nachtsheim. Berlin (Gebr. Borntraeger), 1921. Gr. 8°. 291 S., 118 Textabb.

Nestler A. Einige Beobachtungen an der Paprikafrucht. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XXXIX, 1921, Heft 6, S. 230—234.) 8°.

Nienburg W. Pflanzenkunde. Pilze und Flechten. (Aus Natur und Geisteswelt.) Leipzig (B. G. Teubner), 1921. 8°. 120 S., 88 Abb.

Ochrona przyrody. Organ państwowej komisji ochrony przyrody. (La protection de la nature. Publication de la Commission d'État pour la protection de la nature.) Zeszyt 2 (2. partie). Kraków, 1921. Kl. 4°. 107 S., 11 Abb.

In polnischer Sprache. Die Inhaltsübersicht auch französisch. Erwähnenswerte Abhandlungen: Sokołowski St., L'if [*Taxus baccata*] en Pologne et dans

les pays voisins (S. 4—22, Abb. 1—3). — Kulczyński St., Une reserve à Czorsztyn (S. 35—36, Abb. 7). — Szafer W., La protection du mélèze polonais (*Larix polonica* Rac.) (S. 39—40). — Kulesza W., Une bruyère litorale menacée (S. 41—43). — Pawłowski St., La distribution de l'*Eryngium maritimum* sur le littoral polonais (S. 44—45). — Niezabitowski E. L., Le bouleau noir [*Betula verrucosa* var. *obscura* Rehm. et Woł.] dans les environs de Nowy Targ (S. 46, Abb. 8). — Pawłowski B., Une forêt des tilleuls [*Tilia cordata*] dans la vallée de Poprad (S. 49—59, Abb. 9—11).

Ostenfeld C. H. Some experiments on the origin of new forms in the genus *Hieracium* subgenus *Archieracium*. (Journal of genetics, vol. XI, nr. 2, sept. 1921, pag. 117—122, tab. XVII—XVIII.) 8°.

Oudemans C. A. J. A. Enumeratio systematica Fungorum. Vol. III. Hagae (M. Nijhoff), 1921. Gr. 8°. XVI + 1313 pag.

Vgl. diese Zeitschr., 1921, S. 220. Der vorliegende Band enthält die parasitischen Pilze der *Caryophyllaceae, Ranales, Rhoeadales, Sarraceniales, Rosales, Geraniales, Sapindales, Rhamnales.*

Oye P. v. Zur Biologie der Kanne von *Nepenthes melamphora* Reinw. (Biologisches Zentralblatt, 41. Bd., 1921, Nr. 12, S. 529—534.) 8°.

Pajiula P. (R. P. Jaime). Histologia, embriologia y anatomia microscopia vegetales. Madrid, 1921. 4°.

Palmgren A. Die Entfernung als pflanzengeographischer Faktor. (Acta Societatis pro fauna et flora Fennica, 49, Nr. 1.) Helsingfors, 1921. 8°. 113 S., 1 Karte.

Pascher A. Die Süßwasser-Flora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Heft 7: *Chlorophyceae* IV. *Siphonocladiales, Siphonales.* Bearbeitet von W. Heering †. Jena (G. Fischer), 1921. Taschenformat. 103 S., 95 Textabb. — K 660.

— — Über die Übereinstimmung zwischen den Diatomeen, Heterokonten und Chrysomonaden. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XXXI, 1921, Heft 7, S. 236—248.) 8°. 6 Textabb.

Petrak F. Mykologische Notizen. III. (Nr. 116—150.) Annales Mycologici, Vol. XIX, 1921. Nr. 3/4, S. 176—223.) 8°.

Neue Gattungen: *Neohendersonia* (verwandt mit *Hendersonia*), *Placonemina* (verwandt mit *Placosphaeria*), *Cucurbidothis* (verwandt mit *Dothiora*), *Gloeosporidina* (verwandt mit *Gloeosporidium*), *Discosporiopsis* (verwandt mit *Discosporium*). — Außerdem zahlreiche neue Arten und neue Namenskombinationen.

— — Beiträge zur Pilzflora von Mähren und Österr.-Schlesien. V. (Annales Mycologici, vol. XIX, 1921, Nr. 5/6, S. 273—295.) 8°.

Neue Arten: *Mycosphaerella eupatoriicola, Ascochyta lupinicola, Ascochytula asparagina, Ascochytula moravica, Dendrophoma emericola, Diplodia genistae-tinctoriae, Microdiplodia cornicola, Microdiplodia evonymella, Microdiplodia quercicola, Microdiplodia rhamni, Microdiplodia ribicola, Phoma genistae-tinctoriae, Phoma ribis-grossulariae, Rhabdospora hranicensis, Septoria torilicola.* Außerdem mehrere neue Namenskombinationen.

Pfeffer W. Osmotische Untersuchungen. Studien zur Zellmechanik. Zweite, unveränderte Auflage. Mit einem Vorwort von F. Czapek. Leipzig, 1921. Gr. 8°. 14 u. 236 S., 5 Textabb.

Podpěra J. Úvod ku květeně na Československém Poodří. (S.-A. aus den Jahresberichten der naturforschenden Gesellschaft in Mährisch-Ostrau, I., 1921, S. 1—69.) 8°.

Inhalt: Einleitung zu der Flora des tschechoslowakischen Odertales. Erster Teil: Die geobotanische Bedeutung der Gegend am Südrande der nordischen Vergletscherung in der tschechoslowakischen Republik. Kap. I. Gebirgsmoore als glaziale Relikterscheinungen am Nordfuße der Sudeten und der Karpaten: 1. Die Iserwiesen im Isergebirge. 2. Die Seefelder bei Reinerz in der Grafschaft Glatz. 3. Torfmoore Moosebruch bei Reihwiesen im Gesenke. 4. Moosweichten bei Berggeist im Gesenke. 5. Torfmoore Sihly auf dem Südfuße von Smrk in den Beskiden. 6 Torfmoore Bor im Orava-Gau in den Karpaten. Kap. II. Die fossilen Pflanzenfunde auf dem Südrande der nordischen Vergletscherung: 1. Die Mammuthflora von Borna in Sachsen. 2. Die fossile Flora des Krakauer Diluviums. Kap. III. Bedeutende Pflanzenareale im Odertale. — Literatur. J. Podpěra.

— — Ad Bryophytorum cisuralensium cognitionem additamentum. Publications de la faculté des sciences de l'université Masaryk, Nr. 5. Brünn, 1921. 8°. 42 S., 12 Taf. im Texte.

Die Arbeit enthält die Bearbeitung des Moosmateriales, welches der Verf. als Kriegsgefangener in der Umgebung der Stadt Ufa am Südfuße des Ural gesammelt hat. Neu beschrieben werden (mit Abb.): *Physcomitrella patens* × *Funaria hygrometrica*, *Eucladium verticillatum* (L.) Br. eur. subsp. *crassinervium* Podp., *Pterygoneurum subsessile* × *cavifolium*, *Mniobryum albicans* (Wahlenb.) Limpr. f. *gracilis* Podp., *Bryum bimum* Schreb. f. *gracilis* Podp., *B. praecox* Warnst. f. *colorata* Podp., *Leucodon sciuroides* (L.) Schwgr. v. *falcata* Podp., *Brachythecium salebrosum* (Hoffm.) Br. eur. f. *sericans* Podp., f. *lutescens* Podp., f. *obscurum* Podp., f. *pseudoglareosum* Podp., f. *psoudopopuleum* Podp., f. *subpinnatum* Podp., f. *camptothecioides* Podp., *Amblystegium serpens* (L.) Br. eur. (Bearbeitung des Formenkreises mit zahlreichen Detailzeichnungen), *A. varium* (Hedw.) Lindb. (ebenso) var. *attenuatum* Podp., var. *incrassatum* Podp., *A. Juratzkanum* Schpr. (ebenso) f. *brevinervis* Podp., f. *angustifrons* Podp., f. *transiens* Podp., var *Verejtinovi* Podp., var. *Noskovi* Podp, *Leptodictyon Kochii* (Br. eur.) Warnst. (ebenso) var. *depressum* Podp., *Chrysohypnum Sommerfeltii* (Myrin) Roth f *longifolia* Podp., *Chrysohypnum polygamum* (Br. eur.) Loeske f. *adpressa* Podp., f. *gracilis* Podp. J. Podpěra.

Potthoff H. Zur Entwicklungsgeschichte der Gattungen *Chromatium* und *Spirillum*. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten, II. Abt., Bd. 55, 1921, Nr. 1/4, S. 9—13.) 8°. 7 Textabb.

Praeger R. Ll. An account of the genus *Sedum* as found in cultivation. (Journ. of the Royal Horticultural Society, vol. XLVI.)

Prell H. Das Problem der Unbefruchtbarkeit (Naturw. Wochenschrift, N. F., 20. Bd., Nr. 30, S. 440—446.) 4°. 1 Abb.

Printz H. Contributiones ad floram Asiae interioris pertinentes. Pars III. The vegetation of the Siberian-Mongolian frontiers (the Sayansk region). Published by det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs. Trondhjem, 1921: 4°. 458 pag., 115 textfig., 16 plates, 3 maps.

Reichert I. Die Pilzflora Ägyptens. (Botan. Jahrbücher für Systematik usw.. LVI. Bd., 5. Heft, 1921, S. 598—728.) 8°.

Reinke J. Biologische Gesetze in ihren Beziehungen zur allgemeinen Gesetzlichkeit der Natur. Vortrag. Leipzig, 1921. 8°. 31 S.

Rettger F. and Cheplin A. Treatise on the transformation of intestional flora. New Haven, Conn., 1921. 8°.

Riede W. Untersuchungen über Wasserpflanzen. (Flora, N. F., XIV. Bd., 1. Heft, 1920, S. 1—118.) 8°. 3 Textabb.

Romell L. G. Parallelvorkommen gewisser Boleten und Nadelbäume. (Svensk botanisk Tidskrift, Bd. 1921, Heft 2—4, S. 204—213.) 8°.

Rothmayr J. Die Pilze des Waldes. Neue Auflage. Luzern, 1921. 2 Bde. mit 88 farbigen Pilzgruppen und 18 Textabb.

Sabalitschka Th. Über die Notwendigkeit des Arzneipflanzenanbaues in Deutschland, über seine Rentabilität und seine Vorteile für die deutsche Volkswirtschaft und über die zweckmäßigste Inangriffnahme der Medizinalpflanzenkultur in Deutschland. Berlin, 1921. Gr. 8°. 86 S.

Sanders' List of hybrid Orchids, containing all the known orchids of hybrid origin, with their parentage and synonyms. With addenda, which includes all hybrids up to september 1921. New edition. London, 1921. 4°. 225 and 18 pag.

Schellenberg G. Die Sammlungen des Kieler Universitätsherbars. (Beih. z. Botan. Centralbl., Bd. XXXVIII, 1921, Abt. II, pag. 389—398.) 8°.

Schenck E. Die Fruchtkörperbildung bei einigen *Bolbitius*- und *Coprinus*-Arten. (Dissert.) Heidelberg, 1920. 8°. 64 S., 4 Tafeln.

Schiemann E. Genetische Studien an Gerste. II. Zur Genetik der breitklappigen Gersten. (Zeitschr. f. indukt. Abstammungs- u. Vererbungslehre, Bd. XXVII, Heft 2, 1921, S. 104—133, Taf. V.) Gr. 8°.

Schinz H. und Thellung A. Weitere Beiträge zur Nomenklatur der Schweizerflora, VII. (H. Schinz, Beiträge zur Kenntnis der Schweizerflora, XVIII.) (Vierteljahrsschrift d. Naturf. Gesellsch. in Zürich, LXVI, 1921, S. 257—317.) 8°.

Eine auch für die Nomenklatur der österreichischen Pflanzen sehr beachtenswerte Abhandlung.

Schlechter R. et Hoehne F. C. Contribuições ao conhecimento das Orquidáceas do Brasil. (Beiträge zur Orchideenkunde Brasiliens

(Anexos das Memórias do Instituto de Butantan, secção de Botânica, vol. I, fasc. II.) 48 S., 11 Tafeln.

Text zweisprachig.

Small J. A text-book of Botany for medical and pharmaceutical students, London (Churchill), 1921. 8°. X + 681 pag. 1350 illustr.

Smith A. L. Lichens. (Cambridge Botanical Handbooks.) Cambridge (University Press), 1921. Gr. 8°. XXVIII + 464 pag., 135 illustr.

Smith E. F. Introduction to bacterial diseases of plants. Philadelphia. 1921. 8°.

Sorauer P. Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Vierte, vollständig neubearbeitete Auflage, herausgegeben von P. Graebner, G. Lindau und L. Reh. Zweiter Band: Die pflanzlichen Parasiten. Erster Teil. Herausgeg. von G. Lindau unter Mitwirkung von E. Riehm Berlin (P. Parey), 1921. Gr. 8°. 382 S., 50 Textabb.

Der vorliegende erste Teil des stark erweiterten Werkes behandelt nach einer geschichtlichen Einleitung die *Myxomycetes, Schizomycetes, Oomycetes, Zygomycetes* und *Ascomycetes*. Die *Peronosporineae* sind von E. Riehm, alles übrige ist von G. Lindau bearbeitet.

Staffeld U. und Babowitz K. Berichte über Sortenversuche 1920. Teil I: Wintersaaten (Gerste, Roggen, Dickkopf- und sonstige Winterweizen), Teil II: Sommersaaten (Sommerweizen, Hafer, Erbsen, Feldbohnen, Futterrüben). (Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Heft 312.) Berlin, 1921. Gr. 8°. 161 S.

Mit dem vorliegenden Berichte nimmt die Saatgutabteilung der Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft die Veröffentlichung der Versuchsarbeit, die sie zusammen mit wissenschaftlichen Versuchsanstalten, landwirtschaftlichen Körperschaften und praktischen Landwirten veranstaltet, in größerem Umfange wieder auf.

Stålfelt M. G. Studien über die Periodizität der Zellteilung und sich daran anschließende Erscheinungen. (Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handlingar, Bd. 62, Nr. 1.) Stockholm, 1921. 4°. 114 S., 12 Textabb.

Standley P. C. Flora of glacier national park Montana. (Contrib. from the United States National Herbarium, vol. 22, part 5, pag. 227—438, tab. 33—51.) 8°.

Steiger E. Beiträge zur Morphologie der *Polygala Senega* L. Berlin (Gebr. Borntraeger). 1920. 8°. 76 S., 35 Textabb.

Stevens F. L. and Hall J. G. Diseases of economic plants. Revised edition by F. L. Stevens. 1921. 8°. 507 pag.

Strasburger E. Das botanische Praktikum. Anleitung zum Selbststudium der mikroskopischen Botanik für Anfänger und Geübtere, zugleich ein Handbuch der mikroskopischen Technik. Sechste Auflage. Bearbeitet von M. Koernicke. Jena (G. Fischer), 1921. Gr. 8°. 873 S., 250 Textabb.

Strasburger E. Das kleine botanische Praktikum für Anfänger. Neunte, verbesserte Auflage. Bearbeitet von M. Koernicke. Jena, 1921. Mit 140 Textabb. und 3 Farbentafeln.

Styger J. Beiträge zur Anatomie der Umbelliferenfrüchte. (Dissert. Basel.) Zürich, 1919. 8°. 67 S., 22 Textabb.

Sydow Die Verwertung der Verwandtschaftsverhältnisse und des gegenwärtigen Entwicklungsganges zur Umgrenzung der Gattungen bei den Uredineen. (Annales Mycologici, vol. XIX, 1921, Nr. 3/4 S. 161—175.) 8°.

Verf. zerlegt die bisher gebräuchlichen Gattungen in zahlreiche kleinere, wobei zahlreiche Gattungen neu aufgestellt werden. Es sind dies: *Longia, Cystotelium, Haploravenelia, Cephalotelium, Phragmotelium, Teloconia, Trachysporella, Nyssopsorella, Triactella, Oplophora, Gymnotelium, Nielsenia, Pleomeris, Sclerotelium, Linkiella, Groveola, Coronotelium, Ontotelium, Peristemma.*

Szafer W. Ogrody Szkolne. (Schulgärten.) Lwów, Warszawa, 1921. 8°. 36 S.

— — Siehe auch unter „Ochrona przyrody“.

Takamine N. Some observations in the life history of *Isoëtes*. (The Botanical Magazine, vol. XXXV, 1921, nr. 418, pag. 184—190.) 8°.

Urban I. Symbolae Antillanae seu Fundamenta Florae Indiae occidentalis. Vol. VIII: Flora domingensis. Lipsiae (Fratres Borntraeger), Gr. 8°. Pars I (pag. 1—480), 1920. Pars II (pag. 481—860), 1921.

Vageler P. Bodenkunde. (Sammlung Göschen, Bd. 455.) Berlin und Leipzig (Vereinigung wissenschaftl. Verleger, W. de Gruyter u. Co.). 1921. 16°. 104 S., 1 Textabb.

Enthält auch ein Kapitel (S. 91—97) über Boden und Lebewelt (Biologie des Bodens).

Vogel und Zipfel. Beiträge zur Frage der Verwandtschaftsverhältnisse der Leguminosenknöllchenbakterien. (Centralblatt f. Bakteriologie, 2. Abt., Bd. 54, 1921.) 8°.

Zade A. Werdegang und Züchtungsgrundlagen der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. (Aus Natur- und Geisteswelt, Bd. 766.) Leipzig (B. G. Teubner), 1921. Kl. 8°. 104 S., 30 Fig.

Zahn K. H. *Compositae-Hieracium.* Sect. X. *Pannosa* (Fortsetzung und Schluß) bis Sect. XVI. *Tridentata* (Anfang). (A. Engler, Das Pflanzenreich, 77. Heft, IV, 280.) Leipzig (W. Engelmann), 1921. Gr. 8°. (S. 577—864, Fig. 45—59.)

Zeit- und Streitfragen der Landwirtschaft. Vierzehn Vorträge, gehalten auf dem 10. Lehrgang der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft für Landwirtschaftslehrer zu Weimar vom 10. bis 15. Juni 1921. (Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Heft 314.) Berlin, 1921. Gr. 8°. 244 S.

Zmuda A. J. Rzadsze lub nowe rośliny flory Krakowskiej. (Spraw. Kom. fizjogr. Polskiej Akademji Umiejętności, t. LIII—LIV.) 8°. 47 pag.

Botanische Sammlungen, Museen, Institute usw.

Neuere Exsikkatenwerke.

Briosi G. e Cavara F. I funghi parassiti delle piante coltivate ed utili exsiccati delineati e descritti. Fasc. 18. 1921.

Hieronymus G. und Pax F. Herbarium cecidiologicum. Liefg. 28 (Nr. 726—750). 1921.

Hofmann H. Plantae criticae Saxoniae (fortgesetzt von O. Weder). Liefg. 24—27 (Nr. 576—675). 1921.

Jaap O. Zoocecidien-Sammlung. Serie 25 u. 26 (Nr. 601—650). 1921.

Schemmann W. Deutsche Glumaceen (Juncaceen, Cyperaceen und Gramineen). Liefg. 3 (Nr. 131—166). 1921.

Weiß J. E. Herbarium pathologicum (fortgesetzt von R. Staritz). Liefg. 8 (Nr. 176—200). 1921.

Der botanische Garten in Görlitz (Schlesien) ist aufgelassen worden.

Akademien, Botanische Gesellschaften, Vereine, Kongresse etc.

Akademie der Wissenschaften in Wien.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse vom 24. November 1921.

Das w. M. Hofrat R. Wettstein überreicht eine Abhandlung von Dr. Fridolin Krasser: „Zur Kenntnis einiger fossilen Floren des unteren Lias der Sukzessionsstaaten von Österreich-Ungarn.“

Die Abhandlung bietet die erste systematische Übersicht und kritische Revision der Arten, welche die fossile Flora des unteren Lias der österreichischen Voralpen, ferner von Fünfkirchen im ungarischen Komitat Baránya, von Steierdorf im Banat und von Kronstadt in Siebenbürgen zusammensetzen. Die Arbeit beruht auf der Durcharbeitung des in Wien in der Geologischen Bundesanstalt und im Naturhistorischen Museum aufbewahrten Materials.

Ferner überreicht derselbe einen Bericht von Dr. Fridolin Krasser, betitelt: „Die von Ing. Karl Mandl (Wien) bei Nikolsk-Ussurijsk entdeckten Jurapflanzen.“

Außer dieser Lokalflora aus dem südlichen Ussuriland werden neben Braunjurapflanzen auch rhät-liassische Typen nachgewiesen. Es mehren sich somit die Floraelemente, welche die Juraflora von Ussuriland und des Amurgebietes mit den westlichen und südlichen Rhät-Liasfloren verbinden. Von besonderem Interesse ist auch der Nachweis eines nur mit Japan gemeinsamen Cycadophytentypus (*Dictyozamites grossinervis* Yokoy).

Ing. Mandl hat seine Aufsammlung dem Naturhistorischen Staats-Museum übergeben.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse vom 1. Dezember 1921.

Dr. Hermann Brunswik überreicht eine im pflanzenphysiologischen Institut der Universität Wien ausgeführte Arbeit unter dem Titel: „Der mikrochemische Nachweis pflanzlicher Blausäureverbindungen."

Personal-Nachrichten.

Österreich:

Hofrat Dr. Alexander Zahlbruckner (Wien) wurde von der ungarischen Akademie der Wissenschaften in Budapest und von der Societas pro fauna et flora Fennica in Helsinfors zum korrespondierenden Mitgliede erwählt.

Ernannt:

Privatdozent Dr. Emerich Zederbauer, bisher Regierungsrat an der Forstlichen Bundes-Versuchsanstalt in Mariabrunn bei Wien, zum außerordentlichen Professor für Obst- und Gartenbau an der Hochschule für Bodenkultur in Wien.

Prof. Dr. Ludwig Linsbauer zum Direktor der Bundes-Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg bei Wien.

Lothar Geitler zum Demonstrator am Botanischen Garten und Institut der Universität Wien.

Gestorben:

Robert Benz, früher Bezirkshauptmann in Kärnten, zuletzt in Innsbruck.

Ungarn

(mitgeteilt von A. v. Degen):

Die ungarische Regierung hat die aus Klausenburg (Kolozsvár, Cluj) in Siebenbürgen vertriebene kgl. ungar. Franz Josephs-Universität nach Szeged verlegt. Dem Professor der Botanik an dieser Universität, Dr. I. Győrffy (Szeged, Iskola utcza 29), ist es gelungen, innerhalb kürzester Zeit dort ein neues botanisches Institut zustande zu bringen. Zum Assistenten dieses Instituts wurde Béla Cholnoky ernannt.

An der Universität in Budapest wurde eine neue volkswirtschaftliche Fakultät errichtet. Mit den botanischen Vorlesungen sind beauftragt: Privatdozent Dr. Z. v. Szabó für Botanik, Prof. Dr. S. Mágócsy-Dietz für Pflanzenphysiologie, Privatdozent Dr. Karl Schilberszky für Pflanzenpathologie.

Privatdozent Dr. F. Hollendonner wurde zum Professor an der Hochschule für Ausbildung der Bürgerschullehrer in Budapest ernannt.

Dr. B. Augustin wurde zum Leiter der Arzneipflanzenversuchsstation, Dr. Z. Zsák zum Adjunkten an der Samenkontrollstation in Budapest ernannt.

Der Landwirtsch. Versuchsanstaltsdirektor L. v. Thaisz ist in den Ruhestand getreten und erhielt bei dieser Gelegenheit den Titel eines Ministerialrates.

Der Direktor der kgl. ungar. ampelologischen Zentralanstalt, Dr. Jul. v. Istvánffy, wurde am Polytechnikum in Budapest zum ord. Professor der Botanik ernannt.

Dr. G. v. Moesz, Dr. J. B. Kümmerle und Dr. S. Jávorka wurden zu Abteilungsdirektoren, Dr. J. Szurák zum Kustosdirektor des Ungar. Nationalmuseums in Budapest ernannt.

Die ungar. Akademie der Wissenschaften hat Prof. Dr. I. Győrffy mit der Abfassung einer Bryologia Hungarica beauftragt.

Gestorben:

Dr. Sigismund Schiller, emer. Redakteur des „Pester Lloyd“, am 14. September 1920 im Alter von 73 Jahren.

Die Assistenten der kgl. ungar. Samenkontrollstation Dr. Eugen Viski (am 8. Dezember 1918) und Desider Földváry (am 2. März 1920).

Italien

(mitgeteilt von G. Traverso):

Ernannt:

Prof. Dr. Giuseppe Gola zum Direktor des botanischen Gartens und Institutes der Universität Padova.

Prof. Dr. Gino Pollacci zum Direktor des botanischen Gartens und Institutes der Universität Siena.

Prof. Dr. Luigi Montemartini zum Direktor des botanischen Gartens und Institutes der Universität Pavia.

Prof. Dr. Giovanni Traverso zum Vizedirektor der Station für Pflauzenpathologie in Rom.

Prof. Dr. Alessandro Trotter zum Professor der Pflanzenpathologie an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Portici.

Gestorben:

Prof. Dr. Giovanni Arcangeli, ehem. Direktor des botanischen Gartens und Institutes der Universität Pisa.

Dr. Odoardo Beccari, ehem. Direktor des botanischen Gartens und Institutes in Firenze.

Prof. Dr. Orazio Comes von der Landw. Hochschule in Portici.

Prof. Dr. Rodolfo Farneti, Assistent am botanischen Institut der Universität Pavia.

Dr. Stefano Sommier in Firenze.

Rumänien.

Ernannt:

Dr. I. Grinţescu zum Professor der Anatomie und Physiologie der Pflanzen und Direktor des Institutes für allgemeine Botanik an der Universität Cluj (Klausenburg).

Dr. Al. Borza zum Professor der systematischen Botanik und Direktor des botanischen Gartens und Museums an der Universität Cluj.

Juliu Prodan zum Professor der beschreibenden Botanik und Phytopathologie an der landwirtschaftlichen Akademie Cluj (Klausenburg).

Dr. M. Guşuleac zum Professor der Botanik und Direktor des botanischen Institutes und Gartens der Universität Cernăuţi (Czernowitz).

Dr. Anton Mühldorf zum Assistenten am botanischen Institut der Universität Cernăuţi (Czernowitz).

Dr. St. Zottu zum Direktor des hydrobiologischen Institutes in Tulcea.

Gestorben:

Der emer. evangelische Pfarrer Josef Barth in Hermannstadt.

Dr. Julius Wolff, Sparkassendirektor in Torda (Siebenbürgen), am 31. Jänner 1921.

Der Bryologe Martin Péterfi, Konservator des Herbariums der Universität Cluj (Klausenburg), am 30. Jänner 1922 im Alter von 46 Jahren.

Übriges Ausland.

Dr. Karl Boresch, Assistent und Privatdozent an der deutschen Universität in Prag, wurde zum außerordentlichen Professor für Agrikulturchemie an der deutschen technischen Hochschule in Prag, u. zw. für die landwirtschaftliche Abteilung in Tetschen-Liebwerd ernannt.

P. Erich Brandis, Professor in Travnik (Bosnien), ist gestorben.

Die in Nr. 3—5, S. 152, des vorigen Jahrganges dieser Zeitschrift über Prof. Dr. Ludwig Jost gebrachte Nachricht ist unrichtig; der Genannte befindet sich nach wie vor in Heidelberg.

ÖSTERREICHISCHE

BOTANISCHE ZEITSCHRIFT.

LXXI. Jahrgang, Nr. 4—6. Wien, April—Juni 1922.

Zur Gliederung des Formenkreises von *Reichardia picroides* (L.) Roth.

Von **August Ginzberger** (Wien).

(Mit 3 Textabbildungen.)

Auf einer im Jahre 1911 in das Gebiet der süddalmatinischen Inseln unternommenen Reise, die namentlich der Erforschung der kleineren Inseln und der Eilande (Scoglien) um Lissa und Lagosta, sowie zwischen Lesina und Curzola galt[1]), fand ich auf einigen Scoglien eine sehr auffällige Form von *Reichardia picroides* mit lauter ungeteilten, ganzrandigen Blättern. Dieser Fund war der Anlaß, diese vielgestaltige Art an Hand des ganzen in den öffentlichen Herbarien Wiens liegenden Materials zu studieren. Es ergab sich die nachstehend angeführte Gliederung, die von derjenigen, welche O. Kuntze[2]) und Fiori[3]) gaben, teilweise abweicht. Vorher seien einige Merkmale, die allen Formen zukommen und nicht immer richtig angegeben werden, angeführt.

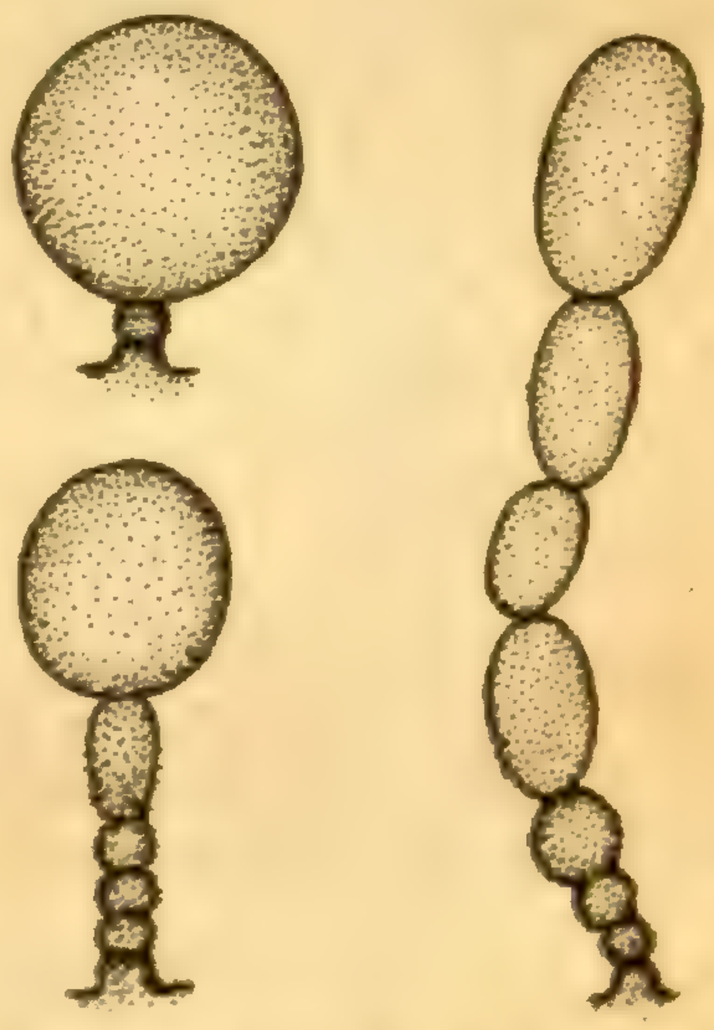


Abb. 1. Haare von *Reichardia picroides*, etwa 110fach vergrößert.

Wurzel kräftig, bisweilen sehr tief eindringend, sicher stets mehrjährig. Alle oberirdischen Teile kahl, abgesehen von in trockenem Zustande weißen, meist oval aussehenden Haaren, die (nach meinen bloß an Herbarexemplaren gemachten Beobachtungen) ganz fehlen

---

[1]) Ginzberger A., Beiträge zur Naturgeschichte der Scoglien und kleineren Inseln Süddalmatiens, I. — Denkschr. d. Akad. d. Wiss. Wien, mathem.-naturw. Kl., 92. Bd. (1915), S. 261. — Vergl. bezüglich der Lage der einzelnen Eilande besonders S. 274.

[2]) Revis. gen. plant., I. (1891), S. 358f.

[3]) In Fiori, Paoletti, Béguinot, Flor. analit. d'Italia, III (1903—1904), S. 424f.

können oder spärlich oder zerstreut, oder stellenweise reichlicher, namentlich an der Blattunterseite, auftreten[1]). Blattzähne manchmal knorpelig, weiß. Grundständige Blätter nach dem Grunde lang verschmälert, stengelständige sitzend, am Grunde herzförmig oder geöhrelt.

Mehrere Varietäten kommen an küstennahen, dem Gischt der Brandung ausgesetzten Standorten mit mehr oder weniger fleischigen Blättern vor; näheres siehe bei var. *Cupaniana*, var. *integrifolia* und var. *crassifolia*.

Gliederung der *Reichardia picroides* (L.) Roth

(auf Grund des in den öffentlichen Herbarien Wiens liegenden Materials):

1. Stengel 20—50 cm hoch, unten nicht immer mit sehr ausgesprochener Blattrosette, mindestens bis zur Mitte beblättert[2]). meist 2- bis 5-köpfig[3]) (seltener bis 15-köpfig[3]). Grundständige und unterste stengelständige Blätter lineallanzettlich bis spatelig, vorn spitzlich.

   a) Blätter ungeteilt, fast durchaus ganzrandig, seltener stellenweise oder überall weitläufig und sehr seicht gezähnt. Mittlere und obere stengelständige Blätter breitlineal und stumpf, oder lineallanzettlich bis breitlanzettlich und spitz, oder geigenförmig, oder spatelig. Pflanze meist ohne Haare, sehr selten mit einigen wenigen.

Var. *Cupaniana* (Nicotra) Fiori.

(Abb. 2, Fig. 1*a*, *b*).

   b) Blätter meist grob, aber seicht gezähnt, selten teilweise ganzrandig. Grundständige und unterste stengelständige Blätter meist fiederspaltig, seltener ± tiefschrotsäge-

---

[1]) F. Knoll hat diese Haargebilde in frischem Zustande an Pflanzen untersucht, die er im November 1916 auf der Halbinsel Lustica (Bocche di Cattaro, Dalmatien) sammelte. Er stellte mir auch die damals gemachten Zeichnungen zur Verfügung (s. die Abb. 1), welche zeigen, daß die Mannigfaltigkeit in der Gestalt dieser Haare größer ist, als es der Befund an Herbarexemplaren erkennen läßt; z. T. kommt dies gewiß daher, daß die ganzen Haare oder einzelne Zellen derselben leicht abfallen, was insbesondere beim Aufkochen getrockneter Blattstücke eintritt. Den Notizen Knolls entnehme ich folgende Angaben: „Haarformen der Blattober- und -unterseite sehr veränderlich in der Gestalt; mit einem Wachsüberzug, der im Profil der basalen Zellen abstehende Körnchen zeigt, während das Profil des Wachsüberzuges der apikalen Zellen glatt ist. Zellsaft durch einen gelösten Farbstoff leicht violett."

[2]) Kleine, schuppenähnliche Blätter nicht mitgerechnet.

[3]) Verkümmerte Köpfchen nicht mitgezählt.

förmig; mittlere und obere Stengelblätter lanzettlich. Haare fehlend oder zerstreut, am reichlichsten auf der Blattunterseite.

Var. *integrifolia* (Moench) Kuntze.
(Abb. 2, Fig. 2.)

2. Stengel 3—40 cm hoch, unten mit ausgesprochener Blattrosette, nackt oder höchstens bis ins unterste Drittel beblättert[1]), meist 1- bis 2-köpfig[2]) (seltener 3- bis 5-köpfig[2]). Grundständige Blätter grob, aber seicht gezähnt, schrotsägeförmig oder fiederspaltig.

a) Stengel 30—40 (bisweilen bis 60) cm hoch, meist 2- (seltener 3- bis 5-)köpfig[2]). Habitus häufig wie *Hypochoeris radicata*[3]).

Var. *hypochoeriformis*[4]) Ginzberger.
(Abb. 3, Fig. 3.)

b) Stengel 4—25 cm hoch, 1- bis 2-köpfig[2]). Habitus häufig wie ein *Leontodon*.

Var. *leontodontiformis*[5]) Ginzberger.
(Abb. 3, Fig. 4.)

c) Stengel 3—12 cm hoch, 1- (selten 2-) köpfig[2]). Habitus wie ein kleines *Taraxacum*. Grundständige Blätter dick, fleischig.

Var. *crassifolia* (Willk.) Fiori.
(Abb. 2, Fig. 5.)

---

[1]) Kleine, schuppenähnliche Blätter nicht mitgerechnet.

[2]) Verkümmerte Köpfchen nicht mitgezählt.

[3]) Die beiden Pflanzen sind einander habituell um so ähnlicher, als bei beiden die Köpfchenstiele mit Schuppen besetzt sind; diese haben bei *Reichardia* einen breiteren, tief herzförmigen Grund und ihr Hautrand ist breiter als bei *Hypochoeris*, die überdies auf den Blättern regelmäßig (einfache) Haare trägt, während *Reichardia* ganz kahl ist (bis auf die erwähnten, meist spärlichen Haargebilde).

[4]) Nova varietas *Reichardiae picroidis*: caule 30—40 (raro usque 60) cm alto, nudo aut usque ad tertiam partem infimam foliato, plerumque 2 (raro 3—5) capitulis; foliis inferioribus grosse dentatis, runcinatis aut pinnatipartitis, rosulam formantibus. His characteribus habitu *Hypochoeri radicatae* saepe valde similis — inde nomen.

[5]) Etiam nova varietas *Reichardiae picroidis*, quae a var. *hypochoeriformis* differt: caule humiliore, 4—25 cm alto, 1 aut 2 capitulis. Propterea saepe *Leontodontis* species aliquot imitatur — inde nomen.

(Beide Diagnosen wurden bereits in anderem Zusammenhang in dieser Zeitschrift, LXX. Jahrg., 1921, S. 245, veröffentlicht.)

Bemerkungen zur Systematik, Nomenklatur und geographischen Verbreitung der Art.

Reichardia picroides[1]) Roth.

Synonymie: *Scorzonera picroides* L., Spec. plant., ed. I (1753), S. 792[2]). — *Reichardia picroides* A. W. Roth, Botan. Abhandl. u. Beob. (1787), S. 35, amplif. — *Picridium vulgare*[3]) Desf., Fl. Atlant., II (1800), S. 221[2]). — *Reichardia picrodes* O. Kuntze, Revis. gen. plant., I (1891), S. 358f. — *Picridium picroides* (nicht, wie Ind. Kew., Suppl. I, S. 484, schreibt, „*picridoides*“) H. Karsten, Deutsche Flora; pharm.-medic. Bot. (1880—1883), S. 1145.

Verbreitung: *Reichardia picroides* ist eine entschieden mediterrane Pflanze, die im Norden ihres Verbreitungsareals nur wenig über die Grenzen des mediterranen Florengebietes hinausgeht. Ich sah sie nur von europäischen Standorten; der westlichste waren die baskischen Provinzen in Nordspanien, der östlichste Konstantinopel, der nördlichste das Gebiet der oberen Loire (ca. 46° n. Br.), der südlichste Kreta. Innerhalb dieses Gebietes sah ich sie aus Mittelitalien (hier bis 600 m Höhe ansteigend), Unteritalien und Sizilien, von vielen Standorten der adriatischen Ostküste von Mittelistrien und Fiume bis Durazzo und zahlreichen Inseln und Scoglien von den Eilanden an der istrischen Westküste und Cherso bis Pelagosa und den Ragusaner Scoglien, ferner von Griechenland und seinen Inseln, sowie vom Athos. — Nach Angabe der wichtigsten Werke über die Flora der um das Mittelmeer liegenden Länder wächst *Reichardia picroides* im eigentlichen mediterranen Anteil dieser Länder, u. zw. nicht nur in Europa, sondern auch in Syrien, Palästina, Sinai-Halbinsel, sowie allen Gebieten der nordafrikanischen Küste von Unter-Ägypten bis Marokko.

R. p. var. *Cupaniana* (Nicotra) Fiori.

Synonymie: *R. p.* α) *vulgaris* d) *Cupaniana* Fiori in Fiori, Paoletti, Béguinot, Flor. analit. d'Italia, III (1903—1904), S. 425. — *P. v.* b) *Cupanianum* Nicotra, Prodr. flor. Messanensis, fasc. II, III (1879—1883), S. 300[4]). — *R. p.* var. *maritima* Rchb. forma *indivisi-*

---

[1]) Im folgenden oft abgekürzt: *R. p.*

[2]) Die Diagnosen, streng wörtlich genommen und nicht erweitert, beziehen sich auf Formen, die am meisten der var. *integrifolia* (Moench) Kuntze entsprechen. (Vergl. die Bemerkung bei var. *integrifolia*!)

[3]) Im folgenden oft abgekürzt: *P. v.*

[4]) Nach freundlicher Mitteilung von A. Béguinot; Stelle nicht gesehen. Die Diagnose lautet nur: „Foliis indivisis“; Abbildung und Fundortsangabe fehlt nach Béguinots Mitteilung.

folia L. Keller in „Ung. bot. Blätt.“, XIV (1915), S. 21. [Exemplare vom Originalstandort, den Scoglien Bacili (leg. M. Maroević, det. L. Keller als *R. p.*), im Herbar des naturhistorischen Museums Wien gesehen.]

Eine meist kräftige, üppige, blattreiche Pflanze. Grundständige Blätter 80—155 mm lang, 8—27 mm breit, 5- bis 13-mal so lang als breit; mittlere und obere stengelständige Blätter 5—25 mm breit. In ihrer reinsten Form wächst sie auf mehreren süddalmatinischen Eilanden, u. zw. auf den beiden Bacili, auf Tajan und den Lagostini Vela Sestrica und Veli Vlasnik, überall im Zentrum dieser meist flachen Scoglien, das von einer sehr üppigen, wiesenartig-dichten Vegetation bewohnt wird, in der Binnenlandspflanzen, wie *Dactylis hispanica* (z. T. in auffällig üppigen Exemplaren), in größerer Artenzahl vertreten sind. Etwas weniger typische Exemplare sah ich von Arbe, sowie von den Scoglien Bobara und Supetar bei Ragusavecchia.

Zwischenformen lagen vor:

zwischen var. *Cupaniana* und var. *integrifolia*[1]) aus der Gegend von Parenzo (Scoglio Sta. Brigitta), Rovigno (Scoglio dei Piloti) und Spalato, ferner aus Korfu;

zwischen var. *Cupaniana* und var. *hypochoeriformis* aus Unteritalien;

zwischen var. *Cupaniana* und var. *leontodontiformis* aus der Gegend von Spalato und aus Sizilien.

Fiori zitiert a. a. O. zu seiner var. *Cupaniana* als Synonym: *Sonchus picroides b.* Gussone [Syn. flor. sicul., II/1 (1843), S. 393]. Die dort beschriebene Pflanze „foliis omnibus indivisis ... caulinis ... integerrimis“ steht der *Cupaniana* gewiß sehr nahe; die von Gussone zitierten Abbildungen waren mir z. T. unzugänglich; in dem Exemplare von „Cupani, Panphyton siculum“ (1713), das in der Bibliothek des Wiener botanischen Institutes steht, ist „*Chondrilla perfoliata, folio integro*“ nicht auf tab. 120. sondern auf tab. 97 abgebildet; die dort dargestellte Pflanze zeigt ganzrandige oder wenigzähnige Stengelblätter; der untere Teil der Pflanze mit den Grundblättern ist nicht abgebildet.

Lojacono Pojero nennt diese Form in Fl. sicul., II/1 (1902), S. 207, *Picridium vulgare* var. d) *indivisum* und bezeichnet sie als die gemeinste, typischeste in Sizilien, die „überall an steinigen Orten, auf Mauern, Feldern, Wegen“ verbreitet ist. Vielleicht handelt es sich um Formen, die zu einer der anderen Varietäten gehören, aber durch wenig geteilte, z. T. ganzrandige Blätter zu var. *Cupaniana* neigen. Was ich aus Sizilien sah, sind entweder andere Varietäten der *R. p.* oder Annäherungsformen an var. *Cupaniana*, aber nicht die typische

[1]) Diese entsprechen ungefähr der var. *denticulata* Fiori in Fiori, Paoletti, Béguinot, a. a. O.

Varietät. Überdies ist der von Nicotra gegebene Name wohl der älteste von allen hier in Betracht kommenden.

Picridium vulgare var. *maritimum* Boiss. forma *halophilum* Sommier in Bull. soc. bot. Ital. (1903), S. 234 = *P. v.* var. *halophilum* Sommier in Nuov. giorn. bot. Ital., nuov. ser., XIX (1912), S. 122 u. tab. IX, steht der var. *Cupaniana* gewiß sehr nahe, unterscheidet sich aber durch die sehr fleischigen Blätter. Vielleicht steht diese von Sommier im Bereich der Spritzzone des Inselchens Argentarola (toskanischer Archipel) gefundene Pflanze zu var. *Cupaniana* in einem ähnlichen Verhältnis, wie var. *crassifolia* zu var. *leontodontiformis*.

R. p. var. *integrifolia* (Moench) Kuntze amplif.

Synonymie: *R. picrodes β) integrifolia* (Moench) und *γ) vulgaris* (Desf.) O. Kuntze, Revis. gen. plant., I (1891), S. 359. — *R. integrifolia* Moench, Method. plant. (1794), S. 546 (sensu strictiore). — *Sonchus picroides* Allioni, Flor. pedemont. (1785), I, 223, n. 819 und II, tab. 16, fig. 1. — *Sonchus chondrilloides* Sibth. et Sm., Flor. Graec. prodr. II. (1813), S. 125 und Flor. Graec., VIII (1833), S. 67 u. tab. 791; non Desf., Fl. atlant., II (1800), S. 226; nec Willd., Sp. plant., III (1800), S. 1515. — *R. p. α) vulgaris* b) *pinnatifida* Fiori in Fiori, Paoletti, Béguinot, Flor. analit. d'Italia, III (1903—1904), S. 424.

Ich kann es nicht strenge beweisen, daß Moench gerade nur diese Form gemeint hat; da er aber die Abbildung von Allioni zitiert und diese unsere Form unzweifelhaft darstellt, so möchte ich den anderweitig nicht vergebenen Namen Moenchs für sie anwenden, schon um keine neue Bezeichnung bilden zu müssen. Auch Moenchs Zitat *Scorzonera picroides* Linné ist dafür kein Hindernis; wie schon oben bemerkt, beziehen sich diese und andere Diagnosen, streng wörtlich genommen, auf die var. *integrifolia*. Es erscheint nicht nur, um nicht die eingebürgerte Benennungsweise umzustoßen, sondern auch aus morphologischen Gründen am richtigsten, diese Form als die typische (vergl. var. *γ) vulgaris* Kuntze) anzusehen, weil sich von ihr alle anderen Formen am ungezwungensten ableiten lassen.

P. prenanthoides Rouy, Excurs. bot. Espagne, III (1883), S. 44; Bull. soc. bot. France, II. sér., tom. X (XXXV) (1888), S. 121; Illustr. plant. Europ. rar., fasc. XVIII (1903), S. 145, tab. 442, ist nach der zitierten Abbildung der *R. p.* var. *integrifolia* habituell sehr ähnlich, wird aber vom Autor ausdrücklich als Subspezies von *P. intermedium* Sch. Bip. bezeichnet.

R. p. var. *integrifolia* ist weit verbreitet. Ich sah sie von vielen Standorten der adriatischen Ostküste von Mittelistrien und Fiume bis Ragusa, den adriatischen Inseln von Cherso bis Lesina, vom Scoglio Bobara bei Ragusavecchia und von Pelagosa grande; ferner von Griechenland und seinen Inseln (auch Kreta), Unteritalien und Sizilien, Südostfrankreich (Riviera bis obere Loire — ca. 46° n. Br.) und von Nordspanien (baskische Provinzen).

Zwischenformen lagen vor:

zwischen var. *integrifolia* und var. *hypochoeriformis* von Pola, Buccari (kroatisches Küstenland), der Insel Lussin und dem Gebiet von Ragusa, ferner von Griechenland und seinen Inseln, Unteritalien, den Abruzzen („300—600 m"), sowie aus Südfrankreich;

zwischen var. *integrifolia* und var. *leontodontiformis* von Rovigno (Insel S. Andrea), Pola und Spalato, den adriatischen Inseln Sansego, Arbe, Lesina, Busi und Pelagosa grande, ferner von Unteritalien, Sizilien, Griechenland und einigen griechischen Inseln.

An den zeitweise dem Gischt der Brandung besonders ausgesetzten Felsen, u. zw. an schattig-feuchten Stellen derselben, in den Nordost-Abstürzen der norddalmatinischen Inseln Arbe und San Gregorio sammelte F. Morton (vergl. Herbar der Wiener Universität) Exemplare mit mehr oder weniger fleischigen Blättern (am erstgenannten Standort noch in 300 m Höhe); diese verhalten sich zu den normalen Exemplaren der var. *integrifolia* wie var. *crassifolia* zu var. *leontodontiformis*. Vielleicht bilden auch die anderen Varietäten der *R. p.* an halophilen Standorten solche fleischigblättrige Stücke aus, doch schien mir nur die von var. *leontodontiformis* abzuleitende Form häufig und für die Strandfelsen charakteristisch genug, um die Abtrennung als Varietät und die Verwendung eines eigenen Namens zu rechtfertigen.

R. p. var. *hypochoeriformis* Ginzberger, nov. var., ist gleichfalls weit verbreitet. Ich sah sie von Lovrana, Pola, Cattaro und Durazzo, den adriatischen Inseln von Cherso bis Curzola und von Cazziol und Pelagosa grande (nicht ganz typisch); ferner vom Athos und den griechischen Inseln (auch Kreta), Toscana und Abruzzen („300—600 m"), Südfrankreich (um den Golf du Lion) und Nordspanien (baskische Provinzen).

Zwischenformen zwischen var. *hypochoeriformis* und *leontodontiformis* lagen vor von den Inseln Arbe und Lissa, ferner aus Attica.

Ebenso besitzt *R. p.* var. *leontodontiformis* Ginzberger, nov. var., weite Verbreitung. Mir lag sie vor von Standorten der adriatischen Ostküste von Pola und Fiume bis Ragusa. von Durazzo, den

Abb. 2.

Abb. 3.

adriatischen Inseln von Cherso bis Lesina und Lissa. von Busi, Cazziol, Bobara bei Ragusa vecchia und Donzella bei Ragusa; ferner von Konstantinopel, vom Athos, von Griechenland und seinen Inseln (auch Kreta), aus Sizilien, sowie von der Rhône-Mündung.

R. p. var. *crassifolia* (Willk.) Fiori.

Synonymie: *R. p. β) maritima* und b) *crassifolia* Fiori in Fiori, Paoletti, Béguinot, Flor. analit. d'Italia, III (1903—1904), S. 425. — *P. crassifolium* Willk. in Bot. Zeitg., V (1847), S. 862. — *P. v. β) crassifolium* Willk. in Willk. u. Lange, Prodr. flor. Hispan., II (1870), S. 233. — Non *P. ligulatum*[1]) Ventenat, Jardin de la Malmaison (1804), II, S. 68, tab. 68 (vergl. Willk. u. Lange, a. a. O., observ. zu *P. vulgare*!). — Non *P. v.* var. *β) maritimum*[2]) Boiss., Voy. bot. Espagne (1839—1845), II, S. 390. — ? *P. vulgare* (irrtümlich steht dort „*maritimum*") b) *maritimum* Rchb., Ic. flor. Germ., XIX/1 (1860), S. 27, t. 56, fig. II. — Non *P. v. γ) maritimum* Willk. u. Lange, a. a. O.

R. p. var. *crassifolia* ist eine Bewohnerin der Strandfelsen, soweit sie vom Gischt der Brandung benetzt werden. An solchen Standorten bekommen noch andere Binnenlandspflanzen, z. B. *Aethionema saxatile* als „fakultative Halophyten" mehr oder weniger fleischige Blätter. Bisweilen läßt sich der allmähliche Übergang in die ihr am nächsten stehende var. *leontodontiformis* mit dem Emporsteigen von der Küste gegen aufwärts verfolgen. Auch var. *integrifolia* bekommt an derartigen Standorten fleischige Blätter. — Ich selbst sammelte var. *crassifolia* auf dem nördlichen Scoglio Pettine von Premuda (Norddalmatien), auf den süddalmatinischen Inseln und Scoglien Sant' Andrea, Busi (namentlich auf dem Felsen über der Blauen Grotte), Mali und Veli Barjak, Sasso, Greben, Zenka und Cazza. Morton[3]) gibt die Varietät vom Nordost-Absturz der norddalmatinischen Inseln Arbe, San Gregorio und Goli, u. zw. noch aus Höhen von 280 m an, bis zu denen an diesen

---

[1]) Öfter als *P. lingulatum* zitert; eine Pflanze mit wahrscheinlich westmediterran-südatlantischer Verbreitung.

[2]) Eine hochwüchsige Pflanze mit verlängerten Blättern; Boissier zitiert a. a. O. als Synonym *P. ligulatum* Vent.; Verbreitung wahscheinlich westmediterran-südatlantisch.

[3]) Pflanzengeographische Monographie der Inselgruppe Arbe etc. — Engl. botan. Jahrb., 53. Bd. (1915), S. 237. — Nach dem im herb. Univ. liegenden Herbarmaterial von diesen Standorten und nach den mündlichen Erläuterungen Mortons, für die ich ihm sehr dankbar bin, sind von ihm die var. *crassifolia*, wie ich sie auffasse, und die fleischig-blättrigen Exemplare von var. *integrifolia* nicht auseinander gehalten worden.

dem zerstäubten Seewasser besonders ausgesetzten Felswänden auch obligatorische Halophyten wie *Crithmum maritimum* ansteigen [1]).

Erklärung der Abbildungen 2 und 3.

Reichardia picroides: Fig. 1a und 1b: var. *Cupaniana*, u. zw. 1a eine breiterblättrige Form vom Scoglio Vela Sestrica (östlich von der Insel Lagosta), 1b eine schmälerblättrige vom Scoglio Bacile grande (zwischen den Inseln Lesina und Curzola); Fig. 2: var. *integrifolia* von dem nördlichsten der drei Scoglien „Pettini" bei der norddalmatinischen Insel Premuda; Fig. 3: var. *hypochoeriformis* von Comisa auf der Insel Lissa; Fig. 4: var. *leontodontiformis* von der Insel Arbe; Fig. 5: var. *crassifolia* von der Insel Busi bei Comisa (nahe dem Meere).

Alle Figuren in etwas mehr als $^1/_3$ der natürlichen Größe (30:11).

Ein Beitrag zur systematischen Stellung von *Acmopyle Pancheri* (Brongn. et Gris.) Pilger.

Von **Bruno Kubart** (Graz).

(Mit 1 Textabbildung.)

An felsigen Standorten des südlichen Teiles von Neukaledonien wächst eine Konifere, für die Pilger bei seiner Bearbeitung der Taxaceen im „Pflanzenreich", 1903, den Gattungsnamen *Acmopyle* eingeführt hat. Eine endgiltige Entscheidung über die systematische Stellung dieser Konifere — die früher sowohl zu *Dacrydium* als auch zu *Podocarpus* gestellt worden ist — konnte aber auch Pilger infolge des Fehlens junger weiblicher Blüten nicht treffen.

Vergleichende Untersuchungen an Koniferenhölzern ließen es mir wünschenswert erscheinen, auch den Holzbau von *Acmopyle*, über den in der Literatur nichts zu finden war, kennen zu lernen. Herrn Prof. Dr. R. Pilger und der Direktion des botan. Gartens in Berlin verdanke ich eine Holzprobe von dem kostbaren Materiale des Berliner Herbariums, was an dieser Stelle ganz besonders vermerkt werden soll. Die mir übersandte Holzprobe stellt gewiß kein ideales und holzanatomisch einwandfreies Untersuchungsmaterial dar, da es sich nur um zwei kleine Zweigstückchen handelt, von denen das stärkere etwa 6 mm im Durchmesser hat. Die Untersuchung dieses geringen Materiales ergab aber meines Erachtens doch einige Resultate, die für die systematische Stellung von *Acmopyle* gewiß von Bedeutung sind, ganz abgesehen davon, daß sie auch, mit Rücksicht auf die Seltenheit des

[1]) Morton, a. a. O., S. 133.

Materiales, der weiteren Öffentlichkeit nicht unbekannt bleiben sollen. Sie mögen daher in Kürze hier mitgeteilt werden:

Am Querschnitte des vorliegenden stärkeren Zweigstückchens sind deutlich neun Zuwachszonen festzustellen, die allerdings von ungleicher Mächtigkeit sind, wie dies auch bei Koniferen in unseren Breiten regelmäßig zu beobachten ist. Von innen nach außen gemessen, betragen die Breiten der einzelnen Jahresringe etwa 27, 20, 7, 10, 18, 6, 19, 10 Teilstriche, wobei der Wert des einzelnen Teilstriches mit 0·017 mm zu nehmen ist. Auf den ersten Blick fällt auf, daß die Dicke der Tracheiden-Wände vom Frühholz zum Spätholz keineswegs stark zunimmt, wodurch natürlich auch das Zuwachszonenbild nicht so markant

Fig. 1.

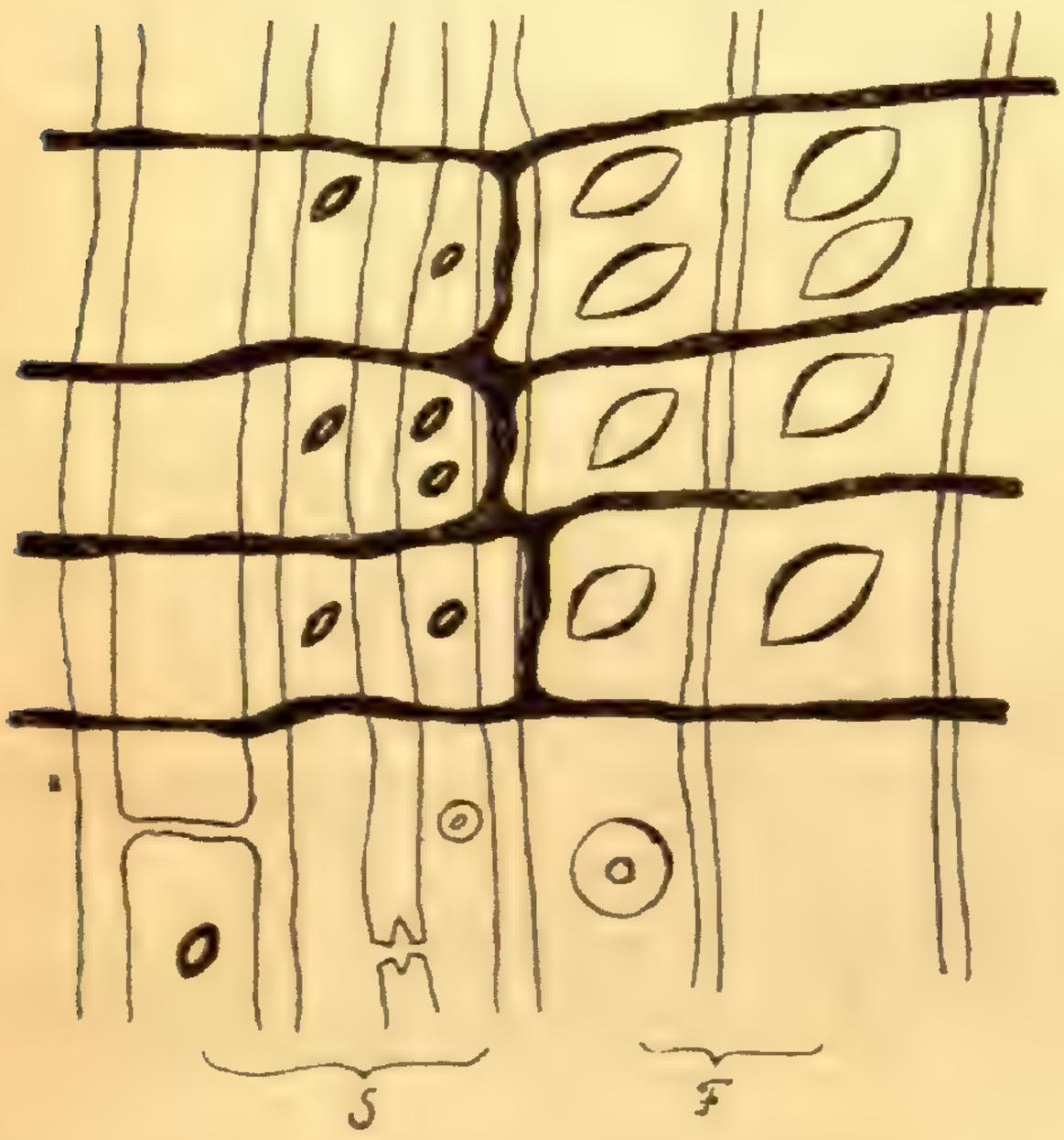


Fig. 2.

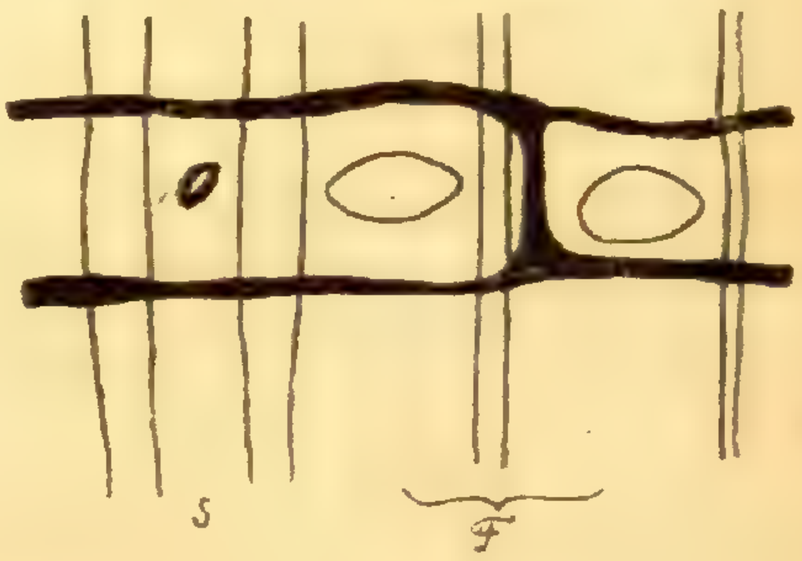


Fig. 1. Bild von der Jahresringgrenze: S = Spätholz, F = Frühholz. Weitere Erklärung im Texte. — Fig. 2. Horizontale Achsenlagerung d. Kreuzungsfeldtüpfel im Frühholze (F), S Spätholz.

erscheint wie bei Koniferenhölzern unserer Gegenden. So ziemlich gleichmäßig über den ganzen Jahresring verteilt finden sich Holzparenchymzellen, die neben den Tracheiden und den parenchymatischen Markstrahlen den Holzkörper aufbauen. An den Radialwänden der Tracheiden stehen die Hoftüpfel einreihig und gewöhnlich vereinzelt, reichlicher am Frühholz, sparsamer am Spätholz, wo sie auch ganz natürlich kleiner sind — und einen elliptischen, schief gestellten Porus haben — als jene des Frühholzes, deren Porus rundlich ist (Fig. 1). Saniosche Streifen wurden nicht gesehen. In den letzten Reihen des Spätholzes finden sich auch nicht zu selten Tangentialhoftüpfel. Das Holzparenchym ist fast immer mit einer braunen Inhaltsmasse (Harz) erfüllt und besitzt einseitige Hoftüpfel, wobei natürlich die Behofung der Tracheide zufällt; sowohl die Größe der Tüpfel wie auch die Größe

der Holzparenchymzellen schwankt, je nachdem sie dem Früh- oder Spätholze angehören, was ganz selbstverständlich ist. Die Querwände der Holzparenchymzellen sind vollends glatt, an keiner Stelle wurde auch nur die Andeutung irgendeiner Höcker(Tüpfel-)bildung beobachtet.

Die parenchymatischen Markstrahlen treten so ziemlich zahlreich auf, gewöhnlich in 1—2stöckiger und einseitiger Ausbildung, doch finden sich auch da und dort bis 5stöckige — höhere Stockwerke wurden an dem vorliegenden Materiale nicht beobachtet —, das Habitusbild ist aber ganz sicher die geringe Stöckigkeit, wie ganz besonders schön am Tangentialschnitte beobachtet werden kann[1]). Besonderes Interesse erfordert das Kreuzungsfeld. Hier stehen die Tüpfel zu 1—2, eine größere Anzahl pro Kreuzungsfeld wurde nicht gesehen. Im Spätholze haben sie ganz selbstverständlich einen schmalen, steil aufwärts gerichteten Porus. Im Frühholze (Fig. 1) ist aber die Behofung so gut wie verschwunden, man kann von „Eiporen“ sprechen und deren Längsachse zeigt ganz gewöhnlich eine ± steile, schief aufwärts gerichtete Orientierung. Es darf jedoch nicht verschwiegen werden, daß selbst in demselben Markstrahlstockwerke in übereinander liegenden Zellen da und dort auch eine völlig horizontale Achsenlagerung (Fig. 2) des Porus zu beobachten ist oder diese Orientierung wechselt mit der steilen Orientierung bunt ab. Der unzweifelhafte Gesamteindruck der Achsenlage der Kreuzungsfeld-Pori des Frühholzes ist aber unbedingt ± schief steil aufwärts.

Nicht unerwähnt soll bleiben, daß sowohl in der Rinde, ganz besonders aber im Marke Parenchymzellen auftreten, die mit der gleichartigen braunen Harzmasse erfüllt sind wie die Holzparenchymzellen. Neben diesen Harzzellen finden sich aber sowohl in der Rinde wie im Marke mächtige isodiametrische Sklereiden, deren Wände außerordentlich dick zu sein pflegen und dann — wie üblich — eine wunderbare Schichtung zeigen. Diese Sklereiden sind vom gleichen Typus, wie ich sie seinerzeit für *Podocarpoxylon Schwendae* beschrieben und abgebildet habe. Leider sind die damals beigegebenen Abbildungen im Drucke nicht gelungen, was ich um so mehr bedauere, als die heutigen wirtschaftlichen Verhältnisse eine Beigabe ähnlicher Photos, die auch die *Podocarpoxylon*-Arbeit ergänzen könnten, verbieten.

Kurz zusammengefaßt, ergibt sich für das Holz von *Acmopyle Pancheri* folgende Beschreibung: Das Holz von *Acmopyle* besteht aus Tracheiden, Holzparenchym und parenchymatischen Markstrahlen, die gewöhnlich 1—2stöckig sind und mit den Tracheiden im Kreuzungsfelde 1—2, auch im Frühholze steil orientierte Tüpfel bilden, wo sie

[1]) Als Höhe der einzelnen Markstrahlzellen ließen sich am Radial- und Tangentialschnitt 5—8, selten bis 10 Teilstriche (à 0·017 mm) feststellen.

mehr minder als Eiporen anzusprechen sind. An der Radialwand der Tracheiden stehen die Hoftüpfel einreihig, in den letzten Tracheidenreihen des Jahresringes sind Tangentialtüpfel vorhanden.

Fragen wir nun nach der systematischen Eingruppierung dieses Holzes, so werden wir nach unseren heutigen Kenntnissen ohne jedes Bedenken das Holz in die Gruppe der Cupressinen-Hölzer im weiten Sinne des Wortes einreihen, von denen aber sofort der Typus *Taxoxylon* („spiralige" Taxaceen[1]) und *Saxegothaea* wie auch die rein cupressoide Reihe (wegen der Stellung des Porus im Frühholz) außer Betracht kommen, so daß nur die podocarpoide Reihe, die ganz spiralenlosen Taxaceen (*Podocarpus*, *Dacrydium*, *Phyllocladus*, *Microcachrys*, *Pherosphaera* und eventuell noch *Sciadopitys*) übrig bleiben. Bezüglich letzterer soll aber sofort bemerkt werden, daß ihre Tüpfelung viel zu ungleichartig ist, als daß sie ernstlich zum Vergleich herangezogen werden könnte, so daß also nur die erstgenannten Gattungen erübrigen, was aber mit anderen Worten etwa heißen mag: dieselbe Gesellschaft, in welche *Acmopyle* auf Grund vergleichender morphologischer Betrachtung der Blütenorgane gestellt wird. Mit welcher dieser fünf Gattungen (*Podocarpus*, *Dacrydium*, *Phyllocladus*, *Microcachrys*, *Pherosphaera*) *Acmopyle* am meisten verwandt sein mag oder welcher Gattung sie zu guter Letzt zugerechnet werden soll, kann hier natürlich nicht entschieden werden. Holzanatomisch kann diese Gruppe allerdings noch in zwei weitere Abteilungen gespalten werden, von denen die eine den Porus im Kreuzungsfelde des Frühholzes lineal hat oder nur mehr minder kleineiporig wird, die andere hingegen typisch großeiporig ist. Erschwerend wirkt aber, daß sich in beiden Abteilungen *Podocarpus*- und *Dacrydium*-Arten finden, in letzterer überdies noch *Phyllocladus*, *Microcachrys* und *Pherosphaera*. Nun gehört ja ohne Zweifel *Acmopyle* zu dieser zweiten Gruppe, aber welcher dieser fünf Gattungen sie nun am nächsten zu stellen ist, muß hier wohl am besten dahingestellt bleiben. Dabei soll auch nicht unvermerkt bleiben, daß wir gerade über den Holzbau dieser südlichen Koniferengattungen durch das Fehlen des entsprechenden Materiales sehr mangelhaft unterrichtet sind. Unseres Erachtens wäre daher auch nur der Versuch einer weiteren Erörterung obiger Frage derzeit eigentlich ein völlig wertloses Beginnen. Nichtsdestoweniger können wir mit dem erzielten Resultate zufrieden sein. denn es bedeutet

[1]) Coulter und Chamberlain führen bei Besprechung der Taxaceen (l. c., p. 313) *Acmopyle* nicht bei den *Podocarpineae* an, sondern bei den *Taxineae*, also in der Gesellschaft von *Taxus*, *Torreya*, *Cephalotaxus* und *Polypodiopsis*. Durch den Wegfall von *Acmopyle* wird der nordische Charakter der *Taxineae* reiner und er würde es durch den weiteren Wegfall von *Polypodiopsis* wohl vollends werden. Vielleicht läßt sich auf holzanatomischem Wege auch hier eine Klärung erzielen, wozu es mir allerdings an dem nötigen Materiale fehlt.

eine Erhärtung der *Acmopyle* heute auf Grund des mangelhaften Materiales zugedachten systematischen Einordnung; überdies erbringt es auch den Beweis, daß einer richtigen Auswertung holzanatomischer Merkmale gewiß ein bedeutender systematischer Wert innewohnt[1]). Eine restlose Klärung der systematischen Stellung von *Acmopyle* ist allerdings nur von weiterem Materiale zu erwarten und es ist zu hoffen, daß Mr. Sahni, wie Seward im IV. Band seiner „Fossil plants“ ankündigt, auf Grund seines reichen Materials diese Frage lösen wird.

Literaturnachweis:

Coulter J. M. und Chamberlain Ch. J., Morphology of Gymnosperms, 1910.
Kubart B., *Podocarpoxylon Schwendae*, Öst. bot. Zeitschrift, 1911, und die dort angeführte Literatur.
Pilger R, *Taxaceae* im „Pflanzenreich“, 1903.
Seward A. C., Fossil plants, Bd. IV (1919).
Solms-Laubach H., Einleitung in die Paläophytologie, 1887.

Über die Kutikula der submersen Wasserpflanzen[2]).

Von **Erna Schreiber** (Wien).

(Aus dem Pflanzenphysiologischen Institut der Universität in Wien, Nr. 169 der zweiten Folge.)

Die Kutikula der Landpflanzen ist auf Grund ihrer chemischen Beschaffenheit für Gase, Wasser und die darin gelösten Stoffe schwer durchlässig und entspricht damit auf das vollkommenste ihrer Funktion als Schutzeinrichtung gegen allzu starke Transpiration.

Wie aber steht es bei den submersen Wasserpflanzen? Einen Transpirationsschutz brauchen diese unter Wasser nicht. Andererseits haben sie vielfach keine oder schwach ausgebildete Wurzeln und müssen infolgedessen ihre Nährstoffe durch andere Organe aufnehmen. Haben die submersen Wasserpflanzen eine Kutikula? Ist diese an der ganzen

---

[1]) Solms-Laubachs diesbezügliche Bedenken aus dem Jahre 1887 (Einleitung) können daher wohl als der Vergangenheit angehörig und glücklicherweise überwunden angesehen werden.

[2]) Die vorliegende Mitteilung stellt einen Auszug aus einer Dissertation dar, die wegen der derzeit ungeheuren Druckkosten nicht veröffentlicht werden kann und im Archiv des Dekanates der philosophischen Fakultät der Wiener Universität als Manuskript aufbewahrt wird.

Oberfläche gleich entwickelt? Und wenn eine Kutikula vorhanden ist, ist sie von besonderer Art? Das zu untersuchen, war meine Aufgabe.

Ausführliche Angaben über die Kutikula überhaupt findet man bei H. v. Mohl, A. de Bary, F. v. Höhnel, G. Haberlandt und F. Cohn; aber speziell bei der Kutikula der submersen Wasserpflanzen fließen die Angaben spärlich. F. Mayr[1]) findet Stellen in der Kutikula der Wasserpflanzen, die zart, mit Sudan III schwach färbbar und für Farbstoffe durchlässig sind; diese nennt er Hydropoten. De Bary bemerkt, daß die Wasserpflanzen eine dünne Kutikula besitzen und daß bei *Potamogeton* die Kutikularschichten fehlen. Lamarlière behandelt ebenfalls die Kutikula der Wasserpflanzen, ohne jedoch auf einen Unterschied zwischen Blatt und Stamm hinzuweisen.

Die Kutikula wurde an folgenden Wasserpflanzen untersucht: *Elodea canadensis*, *Elodea densa*, *Ceratophyllum submersum*, *Stratiotes aloides*, *Potamogeton densus*, *Myriophyllum verticillatum*, *Myriophyllum* sp., *Ranunculus fluitans*, *Vallisneria spiralis*, *Lemna trisulca*, *Nymphaea alba*, *Hippuris vulgaris*.

Von jüngeren Pflanzenteilen (Stengeln und Blättern) konnte die Kutikula isoliert werden, und zwar durch Chromschwefelsäure, Erwärmen mit 50% Kalilauge und Mazeration mit Glyzerin bei 300° unter Druck. (An älteren Organen ist der Kontakt zwischen Kutikula und Epidermis bedeutend fester, so daß eine Trennung mittels der Kalilaugemethode schwerer gelang.) Alle drei Methoden ergaben das gleiche Resultat. Die losgelöste Kutikula erscheint als homogenes, äußerst zartes Häutchen ohne Strukturen und Poren. Um sie besser sichtbar zu machen, wurde sie mit Nilblau gefärbt. Kutikularschichten fehlen überall, so daß zwischen Kutikula und Epidermiswand eine scharfe Grenze besteht. An Querschnitten ist sie nur nach Färbung oder mit Immersion zu sehen.

Chlorzinkjod und Jodkalium färben gelbbraun, Chlorophyllösung lichtgrün; die Tinktion erlolgt also wie bei den Landpflanzen, nur bedeutend schwächer. Auch die Fettfärbungsmittel Sudan III, Scharlachrot und Alkannatinktur färben gelbrot bis rot.

Bei den meisten der untersuchten Wasserpflanzen konnte nun durchwegs ein Unterschied zwischen der Kutikula von Blatt und Stengel festgestellt werden. Die angeführten Fettfärbungen fallen bei der Stengelkutikula immer stärker aus, bei der Blattkutikula sehr schwach. Die Verseifungsprobe ergab bei Stengeln die Verseifungskügelchen von

[1]) Beih. z. Botan. Centralbl., I. Abt., Bd. XXXII (1915).

Fettsäuren, bei Blättern nicht. Die Kutikula des Stengels zeigt also ein ähnliches Verhalten wie die der Landpflanzen. Diejenige des Blattes erweist sich fast frei von Fettsäuren.

Dieser mikrochemische Befund wurde durch Permeabilitätsversuche mit Farbstoffen, wie: Safranin, Anilinblau, Methylenblau, Neutralrot, Kaliumpermanganat und Eisenchlorid bestätigt. Abgesehen von den jüngsten, sind die Blätter für Farbstoffe gut durchlässig, die Stengel nie.

Aus all dem erhellt, daß die Kutikula des Blattes von nicht bewurzelten (und einigen anderen) Wasserpflanzen, entgegen der des Stengels und aller Landpflanzen für Wasser und die darin gelösten Stoffe verhältnismäßig leicht durchlässig ist. Hier findet wahrscheinlich die Aufnahme der Nährstoffe statt.

Zum Vergleich mit den angeführten Phanerogamen wurde *Chara* geprüft. Die jungen Sprosse sind nicht durchlässig und bei älteren konnte keine Regelmäßigkeit beim Diffundieren von Farbstoffen festgestellt werden, so daß man an den gefärbten Stellen das Eindringen eventuell auf Verletzungen zurückführen könnte.

Bei *Ceratophyllum submersum* und *Stratiotes aloides* wird Neutralrot in den mit Phloroglucotannoiden gefüllten Zellen gespeichert, ohne daß die Kutikula an diesen Stellen anders beschaffen wäre. In *Myriophyllum* sp. färbt sich mit Neutralrot ein Körper, der sich weder als Phloroglucotannoid, noch als Myriophyllin deuten ließ.

Schließlich erlaube ich mir, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Hofrat Professor Dr. Hans Molisch, für die Anregung zu dieser Arbeit und seine stete Förderung wärmstens zu danken.

Versuch einer natürlichen Gliederung des Formenkreises der *Minuartia verna* (L.) Hiern.

Von **Dr. August Hayek** (Wien).

Eine den natürlichen Verhältnissen entsprechende Gliederung der zahlreichen zu *Minuartia verna* (L.) Hiern zu zählenden Formen stößt bei der Minutiösität der in Betracht kommenden Merkmale auf große Schwierigkeiten. Dazu kommen noch Komplikationen in nomenklatorischer Hinsicht, die hauptsächlich darauf zurückzuführen sind, daß Fenzl, dem wir die ersten Versuche einer solchen Gliederung verdanken, einerseits

in Ledebours „Flora Rossica“, Bd. I (1842), andererseits in Grisebachs „Spicilegium Florae Rumelicae et Bithynicae“, Bd. I (1843), Varietäten mit dem gleichen Namen bezeichnet hat, die nicht immer ganz miteinander identisch sind. Da mir auch Graebners neuester Versuch einer Darstellung des Formenkreises von *Minuartia verna* (in Ascherson und Graebner, Synopsis der mitteleuropäischen Flora, V., S. 134ff., 1918) nicht durchwegs geglückt erscheint, sah ich mich anläßlich des Studiums einiger balkanischer, hieher gehöriger Formen veranlaßt, auf Grund meiner eigenen Beobachtungen in der freien Natur und unter Benützung des mir in Wien zugänglichen Herbarmateriales[1]) den ganzen Formenkreis einer Revision zu unterziehen und möchte im Nachfolgenden die Resultate meiner diesbezüglicher Studien vorlegen.

Vorausschicken möchte ich, daß ich die nordische *Minuartia rubella* (Wahlenb.) inklusive *M. hirta* (Wormský), die mir ziemlich gut charakterisiert zu sein schienen, aus dem Kreis meiner Untersuchungen ausscheide; ferner habe ich auch die englischen Formen, von denen mir zu wenig Material vorliegt, nicht weiter berücksichtigt, um so mehr, als sie mir ohnehin zu *M. rubella* und nicht zu *M. verna* zu gehören scheinen.

Die verbreitetste Form aus dem Verwandtschaftskreise der *M. verna* in ganz Mitteleuropa, besonders in Deutschland, Österreich und Ungarn, südwärts bis Oberitalien und in die Balkanhalbinsel reichend, ist jene Pflanze, die von den Autoren zumeist als var. *montana* Fenzl bezeichnet wird. Gegen diese Bezeichnung ist kaum etwas einzuwenden. Der Name *Alsine verna γ montana* wird nämlich das erste Mal von Fenzl in Ledebour, Flora Rossica, I., S. 349, gebraucht. Daselbst finden wir denselben zwar ohne Diagnose mit der Bemerkung „Desideratur in Flora Rossica“ angeführt, doch finden wir in Klammer beigefügt: „*Arenaria verna* L., Jacq., Koch.“ Diese kurzen Synonyme genügen aber meines Erachtens vollständig, um sicher zu stellen, was Fenzl unter dem Namen *γ montana* verstanden haben will, es ist eben die von Linné, Jacquin und Koch unter *Arenaria*, bzw. *Alsine verna* verstandene Pflanze, also der in Mitteleuropa vertretene Typus. Diese Pflanze ist durch folgende Merkmale charakterisiert:

---

[1]) Mir standen außer meinem eigenen Materiale zur Verfügung die Herbarien des Naturhistorischen Bundesmuseums in Wien, des Botanischen Institutes der Wiener Universität (einschließlich Halácsys Herbarium Graecum), der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien (einschließlich Halácsys Herbarium Europaeum), sowie das Herbar K. Ronniger in Wien, ferner hatte ich Gelegenheit, in Göttingen das Herbar Grisebach und in Lund das Herbar des dortigen botanischen Universitätsinstitutes durchzusehen.

Rasig, mit mäßig verlängerten, 1—3 cm langen Stämmchen. Sterile Sprosse aufrecht, 1—3 cm lang, dicht beblättert, die Blätter nicht blaugrün, meist ganz kahl, 4—8 mm lang, aus scheidiger Basis linealpfriemlich, am Rande ± zurückgerollt, mit kurzer, etwas eingebogener Knorpelspitze. Blühende Stengel meist kahl, aufrecht, bis etwa 15 cm hoch, am Grunde dicht, oben entfernt beblättert, die Blätter aufrecht oder etwas abstehend, die unteren in den Achseln sterile Blattsprosse tragend. Blütenstand locker, vielblütig, mit aufrecht abstehenden Ästen; Blütenstiele zart, fein drüsig behaart, nach oben zu an Länge allmählich abnehmend, die untersten bis 15 mm lang, die obersten bei voll entwickelter Blüte mindestens doppelt so lang als der Kelch. Kelchblätter länglich lanzettlich, 3·5—4 mm lang und 1 mm breit, fein zugespitzt mit schmalem, durchscheinendem Hautrand, besonders gegen den Grund zu dicht und fein drüsenhaarig. Kronblätter eiförmig, an der Spitze abgerundet, am Grund plötzlich zusammengezogen, 4—4·5 mm lang und 2—2·5 mm breit, etwas länger als der Kelch. Antheren gelb. Reife Kapsel 4—4·5 mm lang, den Kelch um etwa 1 mm überragend.

Diese Pflanze, die wir am zweckmäßigsten als ***Minuartia verna*** subsp. ***montana*** bezeichnen und zu der als Synonym *Alsine verna α collina* Neilr., Nachtr. zu „Fl. von Wien“, S. 278, gehört, ist durch einen großen Teil Mitteleuropas verbreitet, besonders aber ist sie im pannonischen Florengebiet und demnach auch im Gebiete der Balkanhalbinsel häufig. Mir liegt sie von folgenden Standorten vor:

Frankreich: Aix, Vallon d'Ardrav au Reculet (Déséglise). — Mont Reculet au Jura (Ducommun). — Crêtes de la vallée de Chaudefour au Mont Dore (Billiet). — Aveyron: La Causse central, à Gages, pélouses rocailleuses de calcaire dolomitique, 600 m (Coste in Magnier, Fl. select. exs., nr. 268). — Paturages au sommet du mont Carran sur de Lamalon près Beziers, Hérault (Cosson).

Belgien: Tirlemont (Lacroix).

Deutschland: Mansfeld in Sachsen (C. Fest, G. Weber). — Fl. Mansfeld: In collibus schistosis ad hoc oppidum (Pöppig). — Auf den Höhen an der Saale bei Cönnern, Prov. Sachsen (Preusse). — Harzburg am Harz (Noeldecke). — Auf dem Rolendorfer Schachtberge (Oertel). — Felsritzen bei St. Goar (leg.?). — Oberpfalz: Parsberg, kurzrasige Abhänge bei Velburg (Prechtelsbauer in „Fl. Bavar. exs.“, nr. 1278). — Oberpfalz: Hersbruck, Abhänge bei Eschenfelden, Jura (Prechtelsbauer).

Böhmen und Mähren: Karlstein (leg.?). — Galgenberg bei Nikolsdorf (Ronniger).

Niederösterreich: Türkenschanze bei Wien (Kerner, Ebner, F. Simony, Hayek u. a.; Leitner in Reichenbach, Fl. Germ. exsicc., nr. 179; Beck in Kerner, Fl. exs. Austro-Hung., nr. 3257). — Sandheiden zwischen Wagram und Gänserndorf (Hayek). — Bahndamm zwischen Angern und Gänserndorf (Rechinger). — Sandheiden bei Gänserndorf (Ronniger). — Obere Heide bei Lassee (Rechinger, Hayek). — Hügel um Hainburg (Welwitsch).

Kärnten: Raibl (Wulfen). — Bei Raibl am Fuße des Predil (Graf). — Sandige Raine am Wege unter St. Georgen bei Lusio, Pf. Schwabegg in Unterkärnten (Kristof). — Auf Sand in den Auen der Gail südlich von Villach (Hayek).

Südtirol: Granitgehänge an den Abhängen des Iffinger bei Meran (Vetter).

Krain, Triest und Istrien: In rupibus montis Vremščica supra pagum Vreme in valle Reka (Justin in „Flora Carniol. exs.“, nr. 54). — Flora Tergestina, Monte Spaccato (C. Richter). — Opčina bei Triest (Hayek). — Basovizza bei Triest (Ronniger). — Monte Maggiore (Kerner, A. M. Smith). — Parenzo (Marchesetti). — Arbe: Tignarossa, Gipfelplateau (Ronniger).

Ungarische Tiefebene und mittelungarisches Bergland: Kom. Pest, in declivibus arenosis sub monte Egyeskö ad pagum Pilis-Szt. Iván (Filarszky, Jávorka et Trimko in „Fl. Hung. Exs., Nr. 143). — Felsige Stellen um Ofen (Kerner). — Dolomitfelsen ober dem Leopoldifeld bei Ofen (Kerner). — Blocksberg bei Ofen (Kerner). — Adlersberg bei Ofen (Schumann). — Pest, im Sand (Kerner, Borbás). — Puszta Kaposztas megyer bei Budapest (Hayek). — Ins. Csepel, in graminosis arenosis prope Csep (Tauscher). — Schillinge, Arena mobili in Ins. Csepel (Tauscher). — A Rákoson homokon réteken (Borbás). — Kom. Pest. In collibus arenosis „Nagy Nyir“ prope Kecskemet (Degen). — P. Csaba, auf Sandboden (Kerner). — Iherkal, in einem Sandwald auf lichten Plätzen am rechten Ufer der Donau unweit Komorn (Hillebrandt). — Grebenac bei Weißkirchen, im Flugsand (A. L. Reuss). — Orawitza (Wierzbicki).

Karpathen: Kl. Karpathen: Kalkfelsen bei Breitenbrunn (Rechinger). — Reg. III. ad Nitriam (Rochel). — In graminosis subalpinis Cottus Krassó ad Lunkány (Heuffel). — In rupibus, Domugled (Rochel). — Felsen am Gipfel des Vrfu Suskului bei Herkulesbad (Hayek).

Italien: In collibus Vincentinis (Zanardini).

Balkanhalbinsel. Kroatien: Von Merzin und Plišević (Schlosser). — In monte Merzin (Vukotmović).

Dalmatien: Auf den Bergen Višovnica und Beljak (Petter, Exsicc., nr. 98). — Ragusa (Adamović). — Pelagosa (Visiani, Botteri, Marchesetti).

Bosnien und Herzegovina: Sarajevo, an Felsen (Breindl, Murbeck). — Velež-planina (Murbeck).

Montenegro: In saxosis montanis Veliki Stirovnik (Baldacci, Iter Crnag., nr. 114). — In praeruptis montis Hum Orahofsky (Szyszylowicz). — Lovčen (Rohlena).

Serbien: Serbia (Ilić). — In alpinis ad Pirot (Joannovics). — In pascuis montis Motina, 1300 m (Adamović). — Rochers du Hum, près de Niš (Petrović). — M. Osren pr. Alexinac (leg.?).

Bulgarien: Rumelien (Frivaldszky). — Vitoša planina, in latere orientali supra Kupec, 1900 m (Stiefelhagen). — Trojan Balkan (Urumoff). — M. Rilo (Friedrichsthal, Herb. maced., nr. 534).

Mazedonien: Frequens in fruticosis montis Nigdé Macedoniae, solo micoschistaceo (Grisebach). — Luben-planina (Formanek). — In rupestribus ad Allchar (Dörfler, Iter turc. II., nr. 108). — Inter frutices montis Peristeri Macedoniae alt. 3000', copiose (Grisebach). — Thasos, Mte. Elias, Felsen (Sintenis et Bornmüller, Iter Turcicum, 1891, nr. 500). — Thasos, Potamia Scala (Sintenis et Bornmüller, It. Turc., 1891, nr. 374b).

Albanien: Ipek (Grisebach). — In pratis supra Mandrani, Kobilica (Grisebach).

Thessalien: Chaliki. In saxosis ad fluvium (Sintenis, Iter thessal., 1896, nr. 712). — Kalampaka. Meteora, ad rupes (Sintenis, Iter thessal., 1896, nr. 18).

Diese *Minuartia verna* subsp. *montana* zeigt in ihren Merkmalen auch noch eine weitere Variabilität. Daß die Stengelhöhe, Dichte des Blütenstandes usw. nach den standortlichen Verhältnissen Schwankungen unterworfen ist, ist ja selbstverständlich. Bemerkenswerter scheinen mir schon die Formen, bei denen die Kapsel, die an der typischen Pflanze (*Alsine verna* var. *macrocarpa* Beck, Fl. v. Nied.-Österr., S. 359, *Minuartia verna* f. *macrocarpa* Graebn. in Aschers. u. Graebn., Syn., V., S. 737) den Kelch um etwa 1 mm überragt, kleiner und kürzer als der Kelch ist. (*Alsine verna* var. *microcarpa* Beck, l. c.; *Minuartia verna* f. *microcarpa* Graebn., l. c., S. 738.)

Eine weitere sehr auffallende Form der *Minuartia verna*, die sich aber von der Subsp. *montana* nicht scharf trennen läßt, ist jene, die Beck in seiner „Flora Bosne“ etc. im „Glasnik muz. bosn. i herzeg.“, XVIII., S. 491 als *Alsine verna* var. *orthophylla* beschrieben hat. Diese Pflanze

ist durch meist zahlreiche, an der Spitze verzweigte Blütenstengel sowie durch dem Stengel angedrückte Blätter, die in ihren Achseln anscheinend nie Blattsprosse tragen, ausgezeichnet. Sie scheint auf der Balkanhalbinsel ziemlich verbreitet zu sein, ohne aber von der gewöhnlichen Form der *M. verna* subsp. *montana* geographisch geschieden zu sein, kommt aber auch in Kärnten vor. Ich sah Exemplare von folgenden Standorten:

Kärnten: Sonnige Hügel bei Klagenfurt (Graf).

Kroatien: Plješevica planina, Gipfelregion, an steinigen Plätzen (J. Schiller u. M. Stark).

Bosnien und Herzegovina: Nächst Zli stup bei Sarajevo (Janchen). — Wiesen bei der Kaserne Meštrovac, 1100 m (Schiller). — Radovina, 1900 m (Schiller). — Am Aufstiege zur Kriva Jelika von Dolnji Vakuf aus (Stadlmann, Faltis et Hellweger).

Serbien: In saxosis ad Ponor montis Kopren (Balkan) (Adamović).

Bulgarien: Ad pedem montis Vitoša pr. Dragalovce (Pichler). — M. Rilo (Friedrichsthal).

Ob des weiteren *Alsine verna γ minor* Ser. in DC., Prodrom., I., S. 405, „caule nano unifloro“ eine Kümmerform darstellt, die gerade zur Subsp. *montana* gehört, läßt sich auf Grund der Diagnose allein nicht feststellen. Auch *Alsine verna* var. *longipedicellata* Deg. et Urum. in „Magy. bot. Lapok“, XII., S. 215, ist mir leider unbekannt geblieben, scheint aber nach der Beschreibung der var. *orthophylla* sehr nahe zu stehen. Hingegen glaube ich mit Sicherheit behaupten zu können, daß die von Strobl (Die Dialypetalen der Nebroden Siziliens in „Verh. d. zool.-botan. Ges. Wien“, LIII. [1903], S. 480) aufgestellten Formen *semiglandulosa* und *pubescens*, die Graebner (in A. u. G., Syn., V., S. 738) zur Rasse *montana* zieht, nicht hieher, sondern zu der weiter unten zu besprechenden Subsp. *grandiflora*, die ich entgegen Strobls a. a. O. geäußerter Ansicht als verschieden von Subsp. *montana* ansehe, gehören. Nicht gilt dies aber von Strobls var. *α glabra*, die zum Teil, d. h. was die Pflanze von Hannover betrifft, zur var. *caespitosa* (vergl. unten) gehören dürfte.

Abweichend von der im Triester Karstgebiete verbreiteten *Minuartia verna* ssp. *montana* scheint mir jene Pflanze zu sein, die in Istrien im Bereiche des eigentlichen Mediterrangebietes, besonders in der Umgebung von Pola, vorkommt. Diese weicht von der typischen Ssp. *verna* durch ausgesprochen blaugrüne, kürzere Blätter ab, die auch in getrocknetem Zustande stielrund und nur undeutlich dreinervig erscheinen. Es rührt dies daher, daß die Sklerenchymbündel, die an der Außenseite der drei das Blatt durchziehenden Gefäßbündel liegen, bei dieser Form

besonders mächtig entwickelt sind; sie sind so hoch wie breit und stoßen seitlich fast aneinander, so daß zwischen ihnen kein grünes Blattparenchym vorhanden ist, welches bei den übrigen Formen beim Trocknen schrumpft und einsinkt und so die Dreifurchigkeit der Blätter veranlaßt. Diese Form, für welche ich den Namen **var. *istriaca*** in in Vorschlag bringen möchte, liegt mir von folgenden Standorten vor:

Istrien: Promontore (Frimmel). — Trockene Hügel bei Pola (Rechinger). — Macchien westlich von Pola in der Gegend des Monte Ovina (Janchen).

Quarnero: In monte Ossero insulae Lussin (Halácsy).

Etwas abweichend vom Typus der Subsp. *montana* scheint mir auch jene Pflanze, die auf den Galmeibergen in der Umgebung von Aachen verbreitet ist. Sie erinnert in mancher Hinsicht, besonders durch den üppig rasigen Wuchs. an die später zu besprechende var. *caespitosa* vom Harz, ist aber von derselben durch mehr allmählig und länger zugespitzte Kelchblätter, größere Blüten, höhere Stengel, relativ breitere, längere Blätter mit durch relativ breite Furchen voneinander getrennten Nerven, von der typischen Subsp. *montana* durch den dicht rasigen, ausgedehnte Polster bildenden Wuchs, breitere, schlaffere Blätter und größere Blüten verschieden. Diese Form, die wohl am besten als **var. *calaminaria*** zu bezeichnen wäre, sah ich von folgenden Standorten:

Grasplätze auf Galmeiboden bei Altenberg (Krabler). — Gemein auf Galmeiboden um Aachen, namentlich um Altenberg (A. Braun). — Galmeiboden, Eupen (Gregoire). — Auf Galmeiboden, aber nicht darüber hinaus, an der Emmerburg (Schwarz).

Pelouses d'éblais des mines de calamine, terrain calcaire, Welkenraedt, prov. de Liège (Kickx, Fl. Belg., Nr. 102).

Ist diese Form schon von der typischen Subsp. *montana* schwer zu trennen, gilt dies noch mehr von *Minuartia verna* var. *stricta* Schinz. u. Kell., Fl. d. Schweiz, 3. Aufl., II., S. 107 (*Arenaria verna* var. *stricta* Gaud., Fl. Helv., III., S. 202). Zum mindesten kann ich die oben bei Ssp. *montana* zitierte Pflanze von Reculet von Subsp. *montana* nicht unterscheiden, und ich glaube, daß deren Abtrennung von *Alsine*, bzw. *Minuartia verna* durch Gaudin, Schinz und Keller u. a. hauptsächlich darauf zurückzuführen ist, daß die genannten Autoren unter letzterer in erster Linie die Subsp. *Gerardi* verstanden, die allerdings von der var. *stricta* des Jura sehr abweicht.

Sehr auffallend ist des weiteren eine Pflanze, die I. Dörfler im Jahre 1893 an Felsen bei Allchar in Mazedonien gesammelt hat

(I. Dörfler, Iter Turcicum secundum, 1893, Nr. 105), welche, in allen sonstigen Merkmalen mit der Subsp. *montana* übereinstimmend, sich von derselben dadurch unterscheidet, daß nicht nur die Stengel bis unten, sondern auch die Blätter dicht feindrüsig behaart sind. Eine solche Form finde ich in der Literatur nur in Rouy et Foucoud, Flore de France, III., S. 269, unter dem Namen *Alsine verna α montana* var. *glandulosa* erwähnt. Nachdem aber solche drüsige Parallelformen auch bei anderen Rassen der *Minuartia verna* vorkommen und diese Form anscheinend eine sehr weite, allerdings sprunghafte Verbreitung hat (Rouy et Foucoud zitieren als hieher gehöriges Exsiccat Flora Sequan., Nr. 418), dürfte ihr ein höherer systematischer Wert nicht zukommen.

Eine sehr bemerkenswerte Rasse der *Minuartia verna* mit reicher, lockerrasiger Verzweigung, verlängerten sterilen Stämmchen, bis 2 cm langen Fädelchen, bogig zurückgekrümmten Blättern und zahlreichen Blütenstengeln mit tief herabreichender. reichästiger Infloreszenz und lang-fein zugespitzten Kelchzipfeln, welcher man wohl den Rang einer eigenen Unterart zuerkennen kann, kommt an felsigen Stellen des Bihariagebirges und Siebenbürgens und stellenweise auch auf der Balkanhalbinsel vor. Ich sah selbe von folgenden Standorten:

Siebenbürgen: Am Eingang in die Valea Odincutia bei Distidul im Aranyostale (Kerner). — Com. Alba: E collibus arenosis graminosis prope oppidum Adony (Tauscher). — An Felsen in der Tordaer Schlucht (Hayek). — Kalkfelsen der Pietra muncelului bei Rézbánya (Kerner). — Sponte circa Vörösvár (Rochel).

Balkanhalbinsel. Bulgarien: Belovo (Urumoff). — Serbien: Kopaonik (Dimitrijević).

In der Literatur findet man diese Form als var. *ramosissima* (Willd.), var. *leptophylla* Rchb. und var. *tenella* (Schur) verzeichnet.

Was nun den Namen *Alsine* (bzw. *Minuartia*) *verna* var. *ramosissima* betrifft, ist dieser auf *Arenaria ramosissima* Willd., Enum. hort. reg. Berol., Suppl., S. 24, zurückzuführen, wo aber dieser Namen als ein vollsttändiges „nomen nudum“ ohne irgend ein Synonym, ohne Beschreibung und ohne Verbreitungsangabe figuriert. Eine Beschreibung dieser *Arenaria ramosissima* finden wir erst in Horneman, Hort. reg. bot. Hafniensis, II., S. 964 (1815), wo die Pflanze folgendermaßen charakterisiert ist:

„Foliis subulatis recurvis, caulibus ramosissimis prostratis elongatis paniculatis, calycibus acuminatis hispidis.

Hab. — — ⊙? Missa ex horts berolinensis sub hoc nomine. Nimis affinis *A. vernae*, diversa tamen foliis recurvis, pedunculis longioribus.“

Aus diesen Worten geht einerseits zweifellos hervor, daß es sich um die gleiche im Berliner botanischen Garten kultivierte Pflanze handelt, die auch Willdenow vorgelegen war, daß sie sich andererseits von *A. verna* durch verlängerte Blütenstiele und zurückgekrümmte Blätter unterscheide.

Über die Herkunft dieser *Arenaria ramosissima* erhalten wir erst Auskunft bei Link in dessen „Enum. pl. horti reg. Berol.“, I., S. 431 (1821). Hier wird die Pflanze ganz kurz fast mit denselben Worten wie bei Horneman charakterisiert, die Angabe ⊙ ganz richtig durch 4 ersetzt und als Vaterland „Hungaria“ angegeben, zum Schlusse endlich nochmals bemerkt: „Sec. herb. Willdenow est planta hungarica.“

Diese kurze, aber sehr zutreffende Beschreibung und die Vaterlandsangabe „Hungarica“ reichen meines Erachtens vollkommen hin, um in dieser *Arenaria ramosissima* die eben erwähnte Pflanze zu erkennen, welche später von De Candolle (Prodromus, I., S. 405) als *Alsine ramosissima* angeführt, dann von Reichenbach in den „Icones fl. Germ. et Helv.“, V. (1841), T. CCVII, f. 4929, als *Tryphane verna* var. *leptophylla* abgebildet und schließlich von Schur als *Sabulina transsilvanica* verteilt und in dessen „Enumeratio plantarum Transsilvaniae“, S. 111, als *Sabulina tenella* beschrieben wurde. Mit dieser sehr charakteristischen Pflanze möchte ich aber nicht alle durch eine mehr lockere Infloreszenz ausgezeichneten Standortsformen der Subsp. *montana* aus Mitteleuropa identifizieren, wie dies zuerst Koch in Mertens und Koch, Deutschl. Flora, III., S. 285, getan hat, wo er Willdenows *Arenaria ramosissima* für eine bloße Kulturpflanze hält und Exemplare von der Türkenschanze bei Wien dazuzieht, worin ihm auch Graebner (in Aschersou u. Graebner, Synopsis, V., S. 741) gefolgt ist.

Ob die Pflanzen vom Kopaonik in Serbien und von Belovo in Bulgarien mit den siebenbürgischen wirklich vollkommen identisch sind, möchte ich auf Grund der etwas mangelhaften Exemplare[1]) nicht mit Sicherheit behaupten, doch gewinnt diese Annahme dadurch an Wahrscheinlichkeit, daß auf den Gebirgen der Balkanhalbinsel eine der

[1]) Der von Dimitrijević gesammelte Beleg von *M. verna* var. *ramosissima* vom Kopaonik besteht aus zwei Spannblättern. Das eine Exemplar sieht der siebenbürgischen Pflanze sehr ähnlich, ist aber leider in einem so vorgeschrittenen Zustand gesammelt, daß die unteren Blüten fast sämtlich abgefallen sind. Der zweite Bogen enthält nur abgerissene Blütenstengel, die von Degen als *M. verna* (L.) Hiern schlechtweg bezeichnet sind, während die erstgenannte Pflanze von ihm als var. *ramosissima* bezeichnet wurde. Auf diese Exemplare bezieht sich Degens (Mitt. d. naturw. Ver. f. Steiermark, XLVI., S. 320) Anmerkung: „Am letztgenannten Standort (Kopaonik) auch var. *ramosissima*.“ Doch gehören die abgerissenen Stengel vom Bogen Nr. 2 gewiß derselben Pflanze, die auf Bogen Nr. 1 liegt, an.

Subsp. ***ramosissima*** ungemein nahe stehende Rasse vorkommt, die sich von ihr nur durch noch dünnere, etwas kürzere und intensiv blaugrüne Blätter unterscheidet. Es ist dies jene Pflanze, die Halácsy in den „Beiträgen zur Flora v. Griechenland“ in „Denkschriften der mathem.-naturw. Klasse d. Akad. d. Wissensch. Wien“, LXVI., S. 473, als ***Alsine thessala*** beschrieben hat. Ich sah von dieser Pflanze Exemplare von folgenden Standorten:

Croatia litoralis: Velebit. In rupestribus sinus Zavratnica prope Jablanac (Degen).

Albanien: Felsen der Luma-Schlucht bei Podbregia (Dörfler). — In excelsis M. Stogi et in declivit. M. Kiore, Acroceraunia (Baldacci, Iter Alban., 1892, nr. 57).

Thessalien: In rupium fissuris montis Oxya non procul a statione militari Oxa Despot, alt. 1500 m (Halácsy, Iter Graecum secund., 1893). — In rupium fissuris prope Kalabaka, alt. 250 m (Halácsy, Iter Graec. sec., 1893). — Guwetzi, ad rupes (Sintenis, Iter thessal., 1896, nr. 483b). — Kalampaka; Meteora, ad rupes (Sintenis, Iter thessal., 1896, nr. 18).

Mazedonien: Litochori, Felsen im Tale Megarema (Sintenis, et Bornmüller, Iter Turcic., 1891, nr. 1176). In humidis, Korthiati reg. med. (Grisebach).

Ganz auffallende Formen zeigt *Minuartia verna* in Sizilien. Die dortige Pflanze ist durch starre, blaugrüne, aber deutlich dreifurchige, etwas zurückgekrümmte Blätter, einen dichtrasigen Wuchs mit sehr verkürzten, am Grunde fast holzigen Stämmchen, vor allem aber durch die in den meisten Fällen auffallend großen Blüten ausgezeichnet. Sehr häufig, aber keineswegs immer, sind nicht allein der Stengel, mit den Blütenstielen, sondern auch die Blätter drüsig behaart. In den neueren Florenwerken über Italien (Parlatore; Cesati, Passerini und Gibelli; Fiori und Paoletti) findet man über diese Pflanze nur wenig Aufklärung, meist wird nur auf die Behaarung der Blätter oder auf die durch spitze Petalen ausgezeichnete *Alsine attica* Boiss. et Heldr. Rücksicht genommen. Man könnte geneigt sein, auf diese Pflanze den Namen var., bzw. Subsp. *mediterranea* Fenzl in Anwendung zu bringen, da wir an der Stelle, wo dieser Name das erste Mal publiziert wird, in Ledebour, Flora Rossica, I., S. 349, eine *Alsine verna δ mediterranea* ohne weitere Beschreibung oder Synonymie einfach mit *Arenaria verna* Italorum identifiziert finden. Aber selbst wenn wir dies als eine genügende Aufklärung des Namens durch beigefügte Synonyme anerkennen wollten, spricht gegen die Anwendung dieses Namens zweierlei, nämlich erstens, daß in Italien mehrere Rassen der *Minuartia verna* vorkommen

und die Einschränkung des Namens auf die sizilianische Form etwas ganz willkürliches wäre, zweitens. daß Fenzl selbst später, in Grisebach, Spicilegium florae Rumelicae et Bithynicae, I., S. 201, eine Pflanze vom Athos und von Nigdé in Mazedonien als *A. verna δ mediterranea* mit hinreichender Diagnose beschreibt, die mit der sizilianischen Pflanze gewiß nicht identisch ist und überhaupt in Italien kaum vorkommt, wenn auch Fenzl selbst seine var. *mediterranea* in Ledebour, Fl. Ross., I., S. 349, als Synonym beifügt.

Gussone trennt im „Florae Siculae Prodromus“, I., S. 512, von *Arenaria verna* zwei Varietäten ab, eine mit drüsenhaarigem Stengel und Blütenstielen, aber kahlen Blättern, und eine mit behaarten Blättern. Benannt werden diese Varietäten hier nicht, doch wird bei ersterer *A. caespitosa* Willd. als Synonym genannt. In der „Florae Siculae Synopsis“, I., S. 498, finden wir dieselben zwei Varietäten, diesmal unter *Alsine verna*, angeführt und diesmal benannt; die erste nennt er b) *caespitosa*, bei der wieder *A. caespitosa* Willd. als Synonym figuriert, die zweite bezeichnet er als c) *pubescens* und führt als Synonym *Arenaria verna* b) *grandiflora* Presl, Fl. Sic., 1., S. 162, an.

Was nun die *Arenaria caespitosa* Willd. anbelangt, so ist diese eine von der sizilianischen Pflanze weit verschiedene, im Harz heimische Pflanze (vergl. unten) und deren Identifizierung mit jener irrtümlich. Wenn demnach Gürke in Richter-Gürke, Plantae Europaeae, II., S. 256, eine *Alsine verna* k) *caespitosa* (Ehrh.) Guss. zitiert, ist dies keineswegs richtig, da Ehrhards, bzw. Willdenows und Gussones Pflanzen keineswegs miteinander identisch sind.

Auch bei Strobl, Die Dialypetalen der Nebroden Siziliens (in Verhandl. d. k. k. zool.-botan. Gesellsch. Wien, LIII. [1903], S. 481), ist die sizilianische Pflanze keineswegs aufgeklärt. Im Gegenteile, es werden durch die Identifizierung von *Alsine verna β caespitosa* Guss. mit den Formen aus Istrien, ja selbst aus Ungarn und Wien, die tatsächlichen Verhältnisse noch mehr verwirrt.

Hingegen ist gegen die Anwendung des Namens *Arenaria* (bzw. natürlich *Minuartia*) *verna* var. *grandiflora* Presl auf die in Rede stehende Pflanze nichts einzuwenden. Die Pflanze Presls stammt von den Nebroden, die Diagnose lautet: „caulibus glanduloso-pubescentibus, foliis omnibus pubescentibus, floribus maioribus.“ Gerade die Erwähnung dieses letzteren Merkmales scheint mir von Wichtigkeit, denn wie aus den Worten „foliis omnibus pubescentibus“ hervorgeht, hat Presl nur die Pflanzen mit (drüsig) behaarten Blättern vor Augen gehabt, doch besteht wohl gar kein Hindernis, den Namen in erweitertem Sinne auf die gerade durch auffallend große Blüten charakterisierte Rasse in Anwendung zu bringen.

Diese Subsp. ***grandiflora*** sah ich von folgenden Standorten:

Monte Scalone Nebrodum (leg.?). — Ad rupes in elatis Nebrodum. Scaletta del Monaco supra Inello (Huet de Pavillon). — Manfredonia (Sardagna). — In summis culminibus Madoniarum: Monte S. Salvatore, Pizzo di Palermo, 1900 m, et Pizzo Antenna, 1975 m, solo calc. (Strobl). — Palermo, alla Pizzutta (Todaro, Fl. Sic. exs., nr. 203). — In rupibus calcareis aridis reg. montanae Palermo: Pizzuta (Ross, Herb. Siculum, nr. 609). — In rupibus calcareis montosis: Busambara (Lo Jacono).

Wie bereits bemerkt, ändert auch diese Rasse insofern ab, als die Laubblätter entweder drüsig behaart oder kahl sind, ein Verhalten, das wir ja auch bei der Subsp. *montana* beobachten konnten, nur daß bei dieser die behaartblätterigen Formen ungleich seltener sind. Will man bei Subsp. *grandifolia* diese Formen auseinander halten, so ist für die behaartblätterige der Name *pubescens* Guss., Fl. Sicul. Syn., S. 498, pro var. *Alsines vernae* zweifellos anwendbar; für die kahlblätterige Form ist der Name var. *semiglandulosa* Strobl in Verh. d. zool.-bot. Gesellsch., LIII., S. 480, pro var. *Alsines vernae*, für die seltenen Formen endlich, bei denen auch die Blütenstiele kahl sind, der Name var. *glabra* Strobl, l. c., pro parte (d. h. mit Ausschluß der der Exemplare aus Hannover) in Anwendung zu bringen.

Gewiß nahe verwandt mit dieser sizilianischen Rasse ist eine weitere, die im Mediterrangebiete Griechenlands weit verbreitet ist und von Boissier und Spruner in Boissier, Diagnoses plant. nov. orient., 1. Fasc., V., S. 84, als *Alsine attica* beschrieben und dann später von Boissier in seiner „Flora orientalis“ als var. *β acutipetala* zu *Alsine verna* gezogen wurde. Das bei typisch entwickelten Individuen auffallendste Merkmal dieser Rasse ist die Gestalt der Petalen, welche aus breit eiförmiger Basis scharf und ziemlich lang zugespitzt sind. Im übrigen ist sie durch folgendes ausgezeichnet: Ziemlich dichtrasig, zahlreiche holzige, 2—5 cm lange Stämmchen treibend. Blätter aus scheidiger Basis pfriemlich, 8—12 mm lang, dünner als bei Subsp. *montana*, deutlich seicht dreifurchig, blaugrün, leicht sichelig gekrümmt, in der Regel drüsig behaart, selten kahl. Stengel aufsteigend oder aufrecht, oben drüsig behaart, nur an der Spitze verzweigt, mit wenigblütigem Blütenstande, in den unteren Blattachseln meist kleine, sterile Blattsprosse tragend. Blütenstiele fast aufrecht, drüsig behaart. Kelchblätter lanzettlich, scharf zugespitzt, 6 mm lang und 1·5 mm breit, mit sehr schmalem Hautrand. Kronblätter so lang wie die Kelchblätter, eiförmig, unter der Mitte am breitesten, allmählig zugespitzt. Kapsel so lang wie der Kelch.

Von dieser Pflanze sah ich Exemplare von folgenden Standorten:

Attica: In monte Hymetto Atticae (Orphanides, Flora Graeca exs., nr. 933). — Pentelikon (Leonis). — In der Gipfelregion des Pentelikon, ca. 1000 m (Hayek). — In montosis Graeciae, alt. 3—6000'. In m. Hymetti reg. super. alt. 3000' (Guicciardi in Heldreich, Herb. Graecum norm., nr. 1219). — In monte Pateras (Tountas). — In regione abietina montis Gerania Megarae (B. Tounta, Plantae exs. Florae Hellen., a. 1893).

Arcadia: In rupibus calcareis mt. Chelmos (Aroania vet.). (Halácsy, Iter graecum secund., a. 1893).

Laconia: In regione superiore alpina Megala Zonaria (Plantae in m. Taygeto Laconiae curante H. Zahn collectae). — Taygetos: Hag. Elias (O. Reiser).

Sporaden: Insula Skopelos (Chr. Leonis). — In insula Scyro Hagios Artemios (B. Tounta, Flora Scyrica exs., nr. 570). — In insula Scyro, mt. Kochylos (Tounta, Flora Scyrica exs., nr. 570).

Eine gewiß mit *Alsine attica* nahe verwandte Pflanze kommt auch auf Kreta vor, wo sie Baldacci „in fissuris rupium m. Gigilos et Volakia dist. Sphakia" gesammelt und im „Iter Creticum 1893" unter Nr. 57 als *Alsine attica* Boiss. et Sprun. verteilt hat. Sie unterscheidet sich von der typischen *A. attica* durch niedrigeren Wuchs, viel zartere Stengel, die oft nur einblütig sind. vor allem aber durch kleinere Blüten (die Kelche sind nur 5 mm lang) und den Kelch um etwa 1 mm überragende Kapseln. Man kann sie als *Alsine attica* var. *cretica* oder richtiger als ***Minuartia verna*** ssp. ***attica*** var. ***cretica*** bezeichnen.

Für eine ebenfalls in den Formenkreis der Ssp. *attica* gehörige, wenn auch auffallende Form möchte ich die Pflanze halten, die Haussknecht in den „Mitt. d. Thüring. bot. Ver.", N. F., V., S. 57, als *Alsine verna* var. *laureotica* beschreibt. Sie macht den Eindruck einer besonders üppig entwickelten *A. attica* mit längeren, stärker sichelig gekrümmten Blättern und größeren Blüten; die Kelchblätter sind 7 mm lang und um 1 mm länger als die Kronblätter.

Ein anderer abweichender Typus, der wegen der ausgesprochen spitzen Petalen aber wohl ebenfalls zur Ssp. *attica* zu stellen ist, wächst auf den griechischen Hochgebirgen. Diese Form ist durch kürzere, ausgesprochen blaugrüne, aber kahle Blätter, kleinere Blüten (Kelch nur 3 mm lang) und einen tiefer herabreichenden Blütenstand ausgezeichnet und stellt gewissermaßen einen Übergang zur Ssp. *Gerardi* einerseits, zur var. *thessala* andererseits dar. Diese Pflanze, für die ich den Namen var. ***kionaea*** in Vorschlag bringe, sah ich von folgenden Standorten:

Doris: In saxosis regionis alpinae mt. Kionae, alt. 6000' (Halácsy, Iter graecum, 1888).

In saxosis regionis alpinae mt. Parnassi, alt. 6000' (Halácsy, Iter graec., 1888).

Alle diese mittel-, süd- und südosteuropäischen Rassen der *Minuartia verna* sind keineswegs vollkommen scharf voneinander getrennt, sondern man findet auch Formen, die man nur mit einer gewissen Willkür der einen oder anderen Rasse unterordnen kann und sich intermediär zwischen solchen verhalten. Solche Zwischenformen kenne ich zwischen Ssp. *montana* und Ssp. *grandiflora*, Ssp. *montana* und Ssp. *ramosissima*, Ssp. *montana* und Ssp. *attica* und schließlich zwischen der Ssp. *ramosissima* und Ssp. *attica*. Ich glaube aber, daß es zu weit gegangen wäre, diese Zwischenformen auch noch mit eigenen Namen zu belegen. Der Umstand allein, daß diese Rassen als Subspecies und nicht als Species behandelt werden, weist ja doch mit voller Deutlichkeit darauf hin, daß Übergangsformen zwischen ihnen vorkommen.

Es erübrigt nun noch, die mitteleuropäischen Gebirgsformen der *Minuartia verna*, die sich vielfach bis auf die Gebirge Südeuropas hin erstrecken, einer kurzen Besprechung zu unterziehen.

In höheren Lagen der ganzen Alpenkette, besonders häufig auf Kalk, aber auch auf Urgestein nicht gerade selten, u. zw. auch in Gebieten, wo in der Talregion keine Spur einer *Minuartia verna* zu finden ist, tritt eine mit letzterer sehr nahe verwandte Form auf, die von den Autoren ganz allgemein als *Alsine Gerardi* (Willd.) Wahlenb., bzw. *Minuartia Gerardi* (Willd.) Hayek bezeichnet wird.

Diese Pflanze ist durch folgende Merkmale ausgezeichnet: Dicht rasig, zahlreiche kurze, etwas holzige Stämmchen, die teils 1—3 cm hohe Blattsprosse, teils Blütenstengel tragen, treibend. Stengel aufsteigend oder aufrecht, bis etwa 10 cm hoch, unten kahl, oben drüsig flaumig, ober der Mitte verzweigt. Blütenstand wenig entwickelt, meist nur 2—5-, selten mehrblütig, mit wenig abstehenden, fast aufrechten Blütenstielen, die etwa 7 mm an Länge erreichen. Blätter grasgrün, meist kahl, etwas breiter als bei Ssp. *montana*, getrocknet deutlich 3nervig mit durch breite Furchen voneinander getrennten Nerven, die unteren in ihren Achseln sterile Blattsprosse tragend. Kelchblätter stärker konkav als bei Ssp. *montana*, eiförmig-elliptisch, 3·5—4·5 mm lang und 1·1—1·5 mm breit, mit kurzem, einwärts gekrümmtem Spitzchen, 3nervig mit voneinander etwas entfernten Nerven und schmalem Hautrand. Kronblätter breit eiförmig, stumpf, etwa in der Mitte am breitesten, 5—5·5 mm lang und fast 1 mm länger als der Kelch. Kapsel breiter als bei Ssp. *montana*, im reifen Zustand den Kelch etwa 1 mm weit überragend.

Diese Pflanze hat eine weite Verbreitung, die sich nicht allein über die Alpen und Karpathen, sondern auch über die Gebirge der Pyrenäen-, Apenninen- und Balkanhalbinsel erstreckt. Ich sah Exemplare von folgenden Standorten:

Pyrenäen.

Pyren. Aragon: In glareosis jugi Puerti de Comfranc, alt. 4500—5000 m rare (Willkomm, Iter Hisp., II., nr. 569 b). — Vallée d'Eyne (Ripart). — Pyren. centr.: Vallée de l'hospice au dessu la Pique (Zetterstedt).

Alpen.

Frankreich: Ravins au Col de Tende (Bourgeau, Fl. des Alpes mar., nr. 33). — Mine de Tende (Reichenbach). — Sous l'arrête de Javenaz (Reichenbach). — Mont Cenis (Pillat). — Dauphiné (Boivin). — Mageriaz (Huguenin). — Le Lautaret à Prime Messe, prairies, 2000 m (Faure). — Mont Brizon pr. Bonneville, Hte. Savoie (Timóthée).

Schweiz: Cantine de Proz (Entremont). — St. Bernhard (Reichenbach). — Faulhorn (leg.?). — Esel des Pilatus (Hayek). — Stockhorn (leg.?). — Alpes Helvet. orient. (Rehsteiner). — Höhere Appenzeller Alpen (Rehsteiner).

Nordtirol: Ramolljoch am Abstieg nach Vent (Ronniger). — Ober der Langtaler Alphütte in Selrain (Kerner). — Kalkkögel bei Innsbruck (Ebner). — Tribulaun im Obernberger Tal (Kerner). — Langtauferer Jöchl (F. Simony). — Längental ober Lisens, Selrain (Kerner). — Gipfel des Blaser bei Matrei (Kerner). — Serlesspitze (Kerner). — Grießbergertal in der Nähe des Brenner (Ronniger). — Oeniponte in Tirol. in alp. calc. (Gsaller). — Sonnwendjoch bei Jenbach (Kerner). — Übergang von Navis ins Wattental (Kerner). — Wolfendorn am Brenner, Gipfelregion (Handel-Mazzetti). — Wildseespitz im Pfitschtal (Kerner). — Tarntalerköpfe am Übergang von Navis im Wattental (Kerner). — Floitental, Gneis (Kerner). — Zemmgrund des Zillertales (Kerner). — Zillertaler Alpen, am Abhang des Pfannkogels gegen das Schönachtal bei Gerlos, 1800 m (Hayek).

Südtirol: Plose, Gipfelregion (Ronniger). — Livinalongo (Papperitz). — Durontal bei Campitello, 1500 m (C. J. Mayr). — Schlern, Gipfel, 1564 m (Ronniger). — Vajolettal (Ronniger). — Sellajoch, 2200 m (Hayek). — Marmolata (Papperitz). — Nuvolau (Ronniger, Hayek). — Dürnstein bei Landro (Ronniger). — Am Aufstieg aus dem Fischleinboden in Sexten zur Zsigmondyhütte (Hayek). — Fassa (Facchini). — Col di Lana (leg.?). — Rolle, südlich des Passes (Ronniger). — Castellazzo (Ronniger). — Monte Roën ober Tramin

(Morandell). — Im Felsschutt nächst der Malga-Alpe unter dem Monte Tombéa (Hayek). — Moränen des Venediger-Gletschers (Fenzl).

Kärnten: Pasterze (Preissmann, Krenberger, Hayek). — Alpe Fladnitz (leg.?). — Flußbett des Schlitzabaches bei Raibl (F. Simony). — Raibl (Statzer). — Alpe Kotschna nächst dem Bärental, 6000′ (Krenberger). — Petzen (Freyberger). — Obir (Jabornegg).

Salzburg: Nordabhang des Hohen Sonnblick bei Kolm-Saigurn (Hayek). — Pfandlscharte ober der Trauner Alm, 1900 m (Ronniger). — Gasteiner Alpen (Freyberger). — Radhausberg bei Gastein (leg.?). — Naßfeld (Freyberger). — Gipfel des Hundsfeldkopf in den Radstätter Tauern (O. Simony). — Gipfel des Hochgolling (O. Simony). — Südgrat des Greifenberges im Lungau, 2600 m (Hayek). — Speyereck (leg.?). — Weißbachalpe bei Saalfelden (Hayek). — Zwischen der oberen Jochalm und dem Torrener Joch in der Blühntau bei Golling, 5500′ (O. Simony). — Schafberg (Hayek).

Oberösterreich: Unter der Simonyhütte am Dachstein (Hayek). — Dachstein (Papperitz). — Brodfall am Hohen Priel (Fenzl). — Großer Priel (Hayek, J. Kerner). — Kranebitsattel im Höllengebirge (F. Simony). — Kasberg (Redtenbacher). — Windisch-Garsten (Oberleitner).

Niederösterreich: Ötscher (Kerner). — Rax, Waxriegelsteig (Ronniger). — Rax, Schlangenweg bis zur Höhe des Plateaus (F. Simony). — Schneeberg (Kerner, Ronniger, Hayek). — Spitze des Sonnwendsteins (Wettstein).

Steiermark: Pyrgas bei Admont, 6000—7000′ (Strobl). — Dullwitz bei Seewiesen (Richter). — Hochschwab (Wettstein, Ronniger). — St. Ilgner Tal bei Aflenz (Hayek). — Waldhorntörl (Hayek). — Gumpeneck (Hayek). — Reichart (Halácsy). — Hoher Zinken (Welwitsch). — Felsen zwischen der Alpe Vodou und der Kocbekhütte in den Sanntaler Alpen (Hayek). — Nordseite des Steiner Sattels (Hayek).

Krain: Velopolje am Triglav (Paulin, Flora Carniol. exs., nr. 55). — Poresen (leg.?).

Italien: Piemont, zwischen La Truile und dem Kleinen St. Bernhard (Ronniger). — Monte Canisolo dans le val Saure, coll Daena, environs de Como (leg.?). — Monte Baldo (Kellner). — Alpe Privala bei Flitsch (Sendtner). — Manhart (Sendtner). — Grintovz bei Flitsch (Sendtner). — Alpe Baata ober Saaga, 6000—7000′ (Sendtner). — Monte Canino (Areschoug). — Krn (Areschoug).

Sudeten.

Teufelsgärtchen, Aupagrund (Papperitz). — Altes Arsenikbergwerk (Reichenbach).

Karpathen.

Im Kalkgrund (Láng). — In alpibus Rodnensibus (Czetz). — Ad saxa montis Pietra Domne pr. Kimpolung (Dörfler). — Nagy- (Hagymas bei Balanbanya (Hayek). — Bucecs (Hayek). — Bucsecs Sandfelder von Kokora und Prabele (Kotschy). — Krajului, 6000′ (Kotschy). — In petrosis calc. Alp. Transs. Arpas mare (Schur). — Vurtop, Alpes Arpasienses (Simonkai). — Pitschon Buskului bei Porisuss (Fuss). — Szarkó (Borbás). — Alpen des Banates (Heuffel).

Corsika.

Mont Brizon, Corse (leg.?).

Apennin.

Faggeti presso il santuario della B. V. dell' Acero presso il Corno alle Scale, Alto Apenn. Bolognese (Rion). — Aprutio, in pascuis Majellae (Porta et Rigo). — Calabria, Mte. Pollino, 1900—2000 m (Rigo, Iter IV. Ital. 1898, nr. 371).

Balkanhalbinsel.

Bosnien nnd Herzegovina: Nevesinje, Wiesen des Hohen Veležˇ (Callier, Pl. Hercegov. exsicc., nr. 324).

Albanien: Scardus, in pratis montis Ljubitrn (Dörfler). — In reg. alpina montis Kobilitza, 6000′ (Grisebach). — In reg. sup. mt. Jablanitza (Dimonie). — In excelsis mt. Tomor Maja, 2600′ (Baldacci, Iter Alban., 1892, nr. 183).

Bulgarien: Ad terram nudam m. Rhodope non procul a loco ubi rivulus Zavratčica ortus est (Gheorgieff). — Kalofer (Pichler).

Mazedonien: In petrosis alpinis mts. Kossov pr. Zborsko (Dörfler, Iter Turcic., 1893, nr. 134).

Griechenland: Epirus bor. or. In rupibus calc. montis Peristeri, 2196 m (Halácsy). — In saxosis alp. m. Smolika supra Kerasovo distr. Konitza (Baldacci, Iter Alban., 1896, Nr. 224). — In m. Tsumerka (Halácsy). — Agrapha (Dolopia veterum), in declivibus mt. Ghavella Pindi supra Sermenico, 4500—5000′ (Heldreich). — Agrapha, in reg. sup. Pindi summi montis Karava, 5500—6000′ (Heldreich). — Mons Korax Aetoliae adjectae (Leonis in Dörfler, Fl. Graeca 291 pro parte und nicht typisch). — Arcadia, in rupibus montis Chelmos (Halácsy).

Was die Nomenklatur dieser Pflanze betrifft, so ist es zweifellos, daß sie die Pflanze ist, die Willdenow (Species plant, II., S. 729) unter *Arenaria Gerardi* beschrieben hat; es geht dies nicht allein aus der Beschreibung Willdenows. sondern auch aus den von ihm zitierten Synonymen und Abbildungen aus Jacquin und Gerard mit voller Sicherheit hervor. Ebenso ist es sicher, daß Wahlenberg (Fl. Carpat. princ., S. 132), der Willdenows *Arenaria verna* in die Gattung *Alsine* versetzte, dieselbe Pflanze im Auge hatte. Synonym mit *Alsine Gerardi* (Willd.) Wahlenb. ist ferner zweifellos *Alsine saxatilis* Wahlenb., Helv., S. 87, und *A. caespitosa* Hegetschw., Flora der Schweiz, sowie *Alsine verna β alpina* Koch Syn., Fl. Germ. et Helv., Ed. 1, S. 114.

Eine niedrige, wenigblütige Hochalpenform dieser *Minuartia verna* Subsp. *Gerardi* ist zweifellos *Arenaria liniflora* Jacq., Fl. Austr. Icon., V., T. 445, Fig. links, und zu dieser Hochgebirgsform gehört wohl zweifellos auch *Alsine subnivalis* Hegetschw., Fl. d. Schweiz, S. 422.

Mitunter kommen bei Subsp. *Gerardi* Individuen vor, die ganz kahle, nicht drüsenhaarige Blütenstiele besitzen. Zu diesen Formen gehört nach dem von mir im Herbar des botan. Institutes in Göttingen eingesehenen Original-Exemplar *Alsine verna* var. *scardica* Griseb., Spicil. Fl. Rumel. et Bithyn., I., 201; ganz dasselbe ist offenbar *Alsine verna* var. *carpatica*, Porcius Enum. pl. distr. quondam Naszod, S. 11. Diese Form scheint mit dem Typus der *Min. Gerardi* durch Zwischenformen verbunden zu sein, da Pantocsek (Adnot. ad flor. et faun. Herceg., Crnagorae et Dalm. in Verh. d. Ver. f. Nat.- u. Heilk., Preßburg, N. F., II., S. 103) eine *Alsine verna* var. *media* aus Montenegro beschreibt, bei der die Blütenstiele teils drüsig behaart, teils kahl sind.

In allen ihren Merkmalen der Subsp. *Gerardi* entschieden näher als der Subsp. *montana* und der Subsp. *attica* (wohin sie Graebner in Ascherson u. Graebner, Syn., V., S. 746, zieht) steht eine Pflanze, die in der alpinen Region des Athos häufig zu sein scheint, da sie von mehreren Sammlern (Grisebach, Sintenis u. Bornmüller, Dimonie) von dort mitgebracht wurde. Wuchsform, Blattgestalt, Infloreszenz sind ganz die der hochalpinen Formen der *Minuartia Gerardi*, von der sie sich außer durch vielleicht um eine Kleinigkeit schmälere Kelchzipfel vor allem auch durch die dichtdrüsige Behaarung nicht nur des Stengels bis unten, sondern auch der Blätter unterscheidet. Auf diese Pflanze bezieht sich wohl in erster Linie *Alsine verna δ mediterranea* Fenzl in Grisebach, Spicil. fl. Rumel. et Bithyn., I., S. 201. Zwar wird dort von einer drüsigen Behaarung der Blätter nichts gesagt, wohl aber wird die starke Drüsigkeit des oberen Stengelteiles hervorgehoben. Auch der Hinweis: *Tryphane Fachinii* Rchb., Ic. germ., 5., f. 4928b, huc spectat" spricht für diese Auffassung, denn wenn auch

Reichenbachs Pflanze gewiß mit der vom Athos nicht identisch ist, stimmt die a. a. O. abgebildete Pflanze im Habitus mit der Athos-Pflanze fast genau überein. Daß Fenzl unter dem Namen var. *mediterranea* gerade auch Formen mit drüsigen Blättern verstand, dafür spricht auch der Umstand, daß dort, wo dieser Name das erste Mal, allerdings als Nomen nudum, publiziert ist, in Ledebour, Flora Rossica, I., S. 349, als Synonym „*Alsine verna* Italorum" beigefügt ist. Da in Italien 2—3 Unterarten der *Minuartia verna* vorkommen, ist dieses Synonym zur Aufklärung des Namens wohl kaum genügend; da aber aus Italien gerade reichdrüsige Formen der Subsp. *grandiflora* häufig vertreten sind, ist anzunehmen, daß Fenzl besonders diese dabei im Auge hatte. Im Herbar Grisebach sind zwei Exemplare der *Minuartia verna* von Fenzl als var. *mediterranea* bezeichnet. Das erste, das ich als zur Subsp. *montana* gehörig betrachte, stammt vom Nigdé in Mazedonien und ist von Fenzl als „var. *mediteranea* lusus in var. *ramosissimam tendens*" bezeichnet, das zweite, welches die in Rede stehende Athos-Pflanze darstellt, als: „var. *mediterranea*, lusus *glandulos. confertifolius*". Ich glaube, daß demnach auch dieser Befund im Herbar Grisebach nicht gegen die Anwendung des Namens var. *mediterrauea* Griseb. auf die Athos-Pflanze spricht.

Neben dieser var. *mediterranea* gibt es aber noch eine zweite zur Subsp. *Gerardi* zu ziehende Form der *Minuartia verna* mit drüsenhaarigen Blättern, und das ist die von Graebner (in Ascherson u. Graebner, Syn., V., S. 739) als Rasse angeführte *Alsine verna* var. *rhaetica* Brügger in „Zeitschr. d. Ferdinand.", Innsbruck 1860. Obwohl die Pflanze nach den Angaben Rübels im Berninagebiet nicht gerade selten zu sein scheint, habe ich leider nur ein Exemplar derselben gesehen, das Ronniger am Aufstieg von Pontresina auf den Piz Languard gesammelt hat. Auf Grund dieses sowie der Beschreibungen Brüggers und Graebners ergibt sich jedoch klar, daß diese Pflanze mit der var. *mediterranea* vom Athos keineswegs identisch ist und sich durch den dichteren Wuchs und die steif aufrechten Stengel sowie die viel schwächer drüsig behaarten Stengel unterscheidet.

In den Formenkreis der *Minuartia Gerardi* und nicht der *M. verna* Ssp. *montana* gehört meiner Ansicht nach auch die *Minuartia caespitosa* (Ehrh.) aus dem Harz. Bei Ehrhardt, Beitr. zur Bot., V., S. 177, ist *Arenaria caespitosa* ein völliges Nomen solum, doch finden wir sie schon in Willdenows „Species plantarum", II., 1., S. 724, genügend beschrieben und aufgeklärt. Diese Pflanze ist durch sehr verkürzte Stämmchen und den dadurch bedingten dichtrasigen Wuchs, niedrige, mit sehr verkürzten Blättern besetzte, armblütige Stengel, relativ kurze,

drüsig behaarte (nicht, wie De Candolle, Prodr., I., S. 405, sagt, „glabriusculis“) Blütenstiele ausgezeichnet. Kelch und Blumenkrone sind genau so gebaut, wie bei *M. Gerardi*, doch sind die Kelche kleiner, die Kapseln kürzer und so lang, wie der Kelch. Ich sah diese Pflanze von folgenden Standorten:

Chaussee von Osterode nach Scheerenberg, Harz (Ebner). — Saugrund bei Wolferode, auf Halden des Kupferschiefers (Haertel in Baenitz, Herb. Eur.). — Gittelde am Harz (Belug). — Ocker, Fl. Hercyn. (Sonder). — Harz: Trockene Wiesen und Meilerstellen an der Sieber bei Sieber (Zabel). — An steinigen Orten im Harzgebirge bei Wernigerode (Hampe in Reichenbach, Fl. Germ. exsicc. Nr. 385).

Alsine decandra (*Sagina decandra* Rchb., Icon. pl. crit., VII., S. 27, Tab. 8251, *Alsine decandra* Dalla Torre, Anleit. z. Bestimmen, d. Alpenpfl., S. 78, *Minuartia decandra* Fritsch, Exkursionsfl. f. Österr., 2. Aufl., S. 225) stellt eine extrem ausgebildete *Alsine Gerardi* vor, die jedoch keineswegs im ganzen Verbreitungsgebiet der letzteren an hochalpinen Standorten auftritt, sondern ein beschränktes Gebiet der Alpen von Tirol, Kärnten und der Schweiz bewohnt. Sie unterscheidet sich von *A. Gerardi* durch breitere, fast 1 mm breite, spitze, dabei fleischigere und viel weniger deutlich 3nervige Blätter, noch etwas breitere und stumpfere Kelchblätter, meist nur 1—2blütige Infloreszenzen und relativ kurze Blütenstiele, die oft kaum länger, höchstens aber doppelt so lang als der Kelch sind. Ich sah diese Pflanze von folgenden Standorten:

Schweiz: Zermatten (leg.?).

Tirol: Am Grat zwischen Hühnerspiel und Rollspitze am Brenner (Handel-Mazzetti). — Hühnerspiel bei Gossensaß (Kerner, Vierhapper, Hayek). — Schwarzkopf (leg.?). — Im Gschnitztale auf dem Muttenjoch (Handel-Mazzetti). — Tirol orient. Prope Kals versus Berger-Törl (leg. Handel-Mazzetti). — Italienisch-Tirol: Plattkofel im Grödener Tal (Handel-Mazzetti, Viehweider). — Rosetta, S. Martino di Castrozza (Sardagna).

Die viel umstrittene und nie mehr wieder aufgefundene *Tryphane Facchinii* Reichenb., Icon. fl. Germ. et Helv., V., S. 29, T. CCVIII, fig. 4928, halte ich für nichts als eine zufällig herabgeschwemmte und daher reichblütigere *Minuartia verna* var. *decandra*.

Eine weitere, mit *A. Gerardi* verwandte Hochgebirgsrasse aus dem Formenkreis der *A. verna* ist ferner *Alsine verna γ idaea* Hal., Consp. Fl. Graec., I., S. 241. Dieselbe ist durch dichtdrüsig behaarte, dem Stengel angedrückte, kurze, gerade Blätter, ganz niedrige Blütenstengel

und einer 1—3-, selten mehrblütigen Infloreszenz und kleineren Blüten mit Petalen, die kürzer als der Kelch sind, ausgezeichnet und wohl als eigene Unterart abzutrennen. Sie ist auf die alpine Region des Ida in Kreta beschränkt; ich sah sie von folgenden Standorten:

Kreta: In glareosis alpestribus m. Ida ad verticem (Baldacci, Iter Cret. 1893, nr. 177). — In summis m. Psiloriti (Ida), dist. Amari (Baldacci, Iter Cret. 1899, nr. 214).

Für nicht identisch mit *Alsine Gerardi* halte ich hingegen die *Alsine verna β alpestris* Fenzl in Ledebour, Fl. Ross., I., S. 348 (nicht in Grisebach, Spicil. Fl. rumel. et bithyn., I., S. 201). Nach dem von Fenzl selbst zitierten Exsiccat Karelin et Kiriloff Nr. 149 von Tarbagatai zum mindesten (kaukasische Pflanzen sah ich nicht) stellt diese im Gebiet des Altai anscheinend verbreitete Pflanze eine Form dar, die sich von *Alsine Gerardi* durch etwas höheren Wuchs, breitere Stengelblätter, durch größere, bei der Fruchtreife sich entschieden vergrößernde Kelchblätter, die auch auf der Fläche zerstreut feindrüsig behaart sind, und längere, mehr abstehende, dickere Blütenstiele unterscheidet. Von dieser Form sah ich Exemplare von folgenden Standorten:

In subalpinis Alatau ad fl. Lepsa (Karelin et Kiriloff). — Altai (leg.?). — Tarbagatai: In rupestribus subalpinis ad torrentes Terekty et Tscheharak-Assu (Karelin et Kirileff, 1843, Exs. Nr. 449). — Terra parva Samojed. ad fl. Bielaja (Ruprecht). — Sibiria altaica, prope Bidderik (Gebler). — Altai (Ledebour). — Transbajkalia in alpibus Sajanensibus (Stubbendorf). — Ad fl. Taimyr $74^1/_4{}^0$ (Exp. Sibir. Ac. 1843), Sludinkam in Transbaicalia (Turczaninow). — Dezidam (Turczaninow). — Mongolia bor., circa lacus Ubsa (Potusin).

Von sonstigen in der Literatur angeführten Formen der *Minuartia verna* wären zu nennen:

Arenaria verna var. *latifolia* Gaud., Fl. Helv., III., S. 202). Nach der Beschreibung könnte diese Form ganz gut mit der var. *decandra* zusammenfallen, wie dies auch Graebner (in Ascherson u. Graebner, Syn., V., S. 746) annimmt. Doch ist mir von einem Vorkommen dieser auf den M. Thoirys, wo Gaudin seine Pflanze angibt, nichts bekannt; es könnte sich auch um eine andere der var. *decandra* nahestehende Lokalrasse mit drüsig behaarten Kelchen handeln.

Arenaria verna var. *δ* Gaud., l., die Gaudin selbst nicht näher bekannt war, dürfte wohl mit Ssp. *Gerardi* zusammenfallen.

Alsine verna β ambigua Beck, Fl. v. Niederösterr., I., S. 359, von der ich das Originalexemplar im Herbar Halácsy sah, könnte, wie der Autor vermutet, ganz gut dem Bastard *Minuartia verna* Subsp. *Gerardi* × *austriaca* entsprechen.

Alsine verna var. *rhodopaea* Velen., Fl. Bulg., Suppl., S. 53, hat deutlich 5-nervige Kelche und gehört demnach gar nicht in den Formenkreis der *Minuartia verna*, sondern zu *M. hirsuta* (M. B.) Hand.-Mazz. (Conf. Handel-Mazzetti in „Ann. d. nat. Hofmus.“, XXIII., S. 152).

Alsine Pichleri Boiss., Fl. Or., Suppl., S. 113 (*Minuartia Pichleri* Maire et Petitm., Etud. flore et geogr. Or., IV., S. 48), ist eine von *M. verna* spezifisch verschiedene Pflanze, die von Mattfeld (Enumeratio specierum generis *Minuartia* [L.] emend. Hiern in Englers „Bot. Jahrb.“, LVII., Beibl. Nr. 126, S. 32), sogar in eine andere Sektion als *M. verna* gestellt wird.

Ein Versuch einer natürlichen Gliederung des Formenkreises der *Minuartia verna* (L.) Hiern würde demnach etwa folgendes ergeben:

I. subsp. *montana* (Fenzl). (*Alsine verna γ montana* Fenzl in Ledeb., Fl. Ross., I., S. 349, et in Griseb., Spicil. Fl. Rumel. et bithyn., I., S. 201; *Alsine verna α australis* Kittel, Taschenb. d. Fl. Deutschl., Ed. 2, S. 995; *Alsine verna α collina* Neilr., Nachtr. z. Fl. von Wien, S. 278; *Alsine verna α macrocarpa* Beck, Fl. v. Niederösterr., I., S. 359; *Arenaria verna* var. *strictà* Gaud., Fl. Helv., III., S. 202). Caespitosa caudiculis modice elongatis 1—3 cm longis. Folia plerumque glaberrima, viridia, sicco crima trinerva, e basi vaginata lineari-subulata, margine ± revoluta, apice cartilagineo parum incurvo. Caules floriferi plerumque glabri, erecti vel e basi arcuata adscendentes, inferne dense superne remote foliata, foliis rectis erectis vel subpatulis, inferioribus in axillis fasciculos foliorum steriles gerentes. Inflorescéntia laxa, multiflora, pedunculis erecto-patulis tenuibus tenuiter glanduloso-pilosis, etiam supremis ad minimum calycibus duplo longioribus. Sepala oblongo-lanceolata, 3·5—4 mm longa et 1 mm lata, tenuiter longe acuminata, margine scarioso angustissimo, imprimis basiis versus tenuiter glanduloso-pilosa. Petala ovata, apice rotundata, basi subito contracta, 4—4·5 mm longa, 2—2·5 mm lata, calycem paulo superantia. Capsula olongo-conica, 4—4·5 mm longa, calyce ca. 1 mm longior.

b. subf. *microcarpa* (Beck) (*Alsine verna β microcarpa* Beck, Fl. v. Niederösterr., I., S. 359). Capsula ca. 3·5 mm longa, calyce brevior.

? *c.* subf. *minor* (Ser.) (*Alsine verna γ minor* Ser. in DC., Prodrom., I., S. 405). „Caule nano unifloro“.

2. f. *glandulosa* (Rouy et Fouc.) (*Alsine verna α montana* subvar. *glandulosa* Rouy et Fouc., Fl. de France, III., S. 269). Caule etiam parte inferiore sicut et folia dense glanduloso-piloso.

3. f. *Stroblii* (*Alsine verna* f. *glabra* Strobl in „Verhandl. zool.-bot. Ges. Wien“, LIII., S. 480 p. p., *Minuartia verna α montana*

f. *glabra* Graebn. in A. u. Gr., Syn., V., S. 738). Tota planta, etiam pedunculi, glabra.

4. f. (?) *longepedicellata* Deg. et Urum. in „Mag. bot. Lap.“, XII., S. 213. „Caulibus elatioribus (spithameis) subrecte foliatis, glabris solum apice (pauci-) ramosis; inflorescentia paupera, paniculata, pedicellis longissimis (1—$1^1/_2$ cm) supra glandulosis, calycibus angustioribus sepalis glandulosis trinerviis, acutis; petalis sepalorum longitudine, obovatis.“

5. f. *intercedens* (Beck) (*Alsine verna* var. *intercedens* Beck, Flora Bosne etc. in „Glasn. muz. Bosn. Herceg.“, XVIII., p. 491). Caulis humiles, multiflorus. Folia caulina plerumque erecta. Sepala breviora, 3·5—4 mm longa.

6. f. *calaminaria*. Densissime caespitosa caespites magnos formans. Caules numerosi elati, multiflori, pedunculis glanduloso-pilosis. Sepala oblongo-lanceolata 4—4·5 mm longa et plusquam 1 mm lata brevius acuminata. Petala fere 5 mm longa.

B. var. *orthophylla* (Beck) Maly in „Glasn.“, XX., S. 563 (*Alsine verna* var. *orthophylla* Beck in „Glasn.“, XVIII., S. 491). Dense caespitosa caudiculis abbreviatis. Folia paulo longiora recta. Caules floriferi stricte erecti, apice ramosi, remote foliata, foliis elongatis caule adpressis, internodiis multo brevioribus, in axillis non fasciculos foliorum sterilium gerentes.

C. var. *istriaca*. Folia abbreviata parum curvata, glauca, teretia, inconspicue trinervia.

II. subsp. *ramosissima* (Willd.) (*Arenaria ramosissima* Willd., Enum. pl. horti Berol., Suppl., S. 24, nomen solum, et in Hornemann, Hort. reg. bot. Hafniensis, II., S. 964, c. descr.; *Alsine ramosissima* De Candolle, Prodromus Syst. veg., I., S. 405; *Tryphane verna* b. *leptophylla* Reichenb., Icon. Fl. Germ., V., S. 29, T. 207, Fig. 4929 b; *Sabulina tenella* Schur in „Verh. d. siebenb. Ver. f. Naturw.“, 1859, S. 73 et in „Enum. plant. Transsilv.“, S. 111). Caespites magnos formans, caudiculis numerosis foliorum emortuorum residuis obtectis elongatis caespitoso-contextis, caulibus sterilibus parum elongatis. Folia 2 cm et ultra longa, tenuia, ± falcato-curvate, viridia, glabra, sicco trinervia. Caules floriferi erecti vel procumbentes numerosi. Inflorescentia ampla jam medio caulis incipiens, internodiis elongatis, pedunculis tenuissimis glanduloso-pilosis elongatis etiam supremis demum 8—12 mm longis. Sepala oblongo-lanceolata, 3—3·5 mm longa, tenuiter longe acuminata, imprimis basin versus tenuiter glanduloso-pilosa. Petala ovata, obtusa, 3·5—4 mm longa, calyce parum longior. Capsula calycem vix superans.

B. var. *thessala* (Halácsy) (*Alsine thessala* Halácsy, Beitr. zur Fl. Thessaliens in „Denkschr. d. mathem.-naturw. Kl. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien“, LXI., 1894, S. 473, *Alsine verna* var. *thessala* Halácsy, Consp. Fl. Graec., I., S. 241). Folia breviora et imprimis tenuiora, conspicue glauca. Flores minores, sepalis 2—2·5 mm tantum longis, petalis calyce subbrevioribus obtusis.

III. subsp. *attica* (Boiss. et Sprun.) (*Alsine attica* Boiss. et Sprun. in Boiss., Diagn. pl. nov. orient., 1., V., S. 84, *Alsine verna* var. *mediterranea* Unger, Reise in Griechenl., S. 135, non Fenzl in Ledeb., Fl. Ross., I., S. 349, nec in Griseb., Spicil. Fl. rumel. et Bithyn., I., S. 201; *Alsine verna* var. *acutipetala* Boissier, Flora orient., I., S. 676; *Alsine Gerardi* Halácsy, Beitr. z. Flora v. Achaia in „Denkschr. d. mathem.-naturw. Kl. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien“, LXI., S. 499, non Wahlenberg, Flora Carpat. princ., S. 132; *Alsine Gerardi* var. *acutipetala* Formanek, Dritter Beitr. z. Flora von Thessalien in „Verh. d. naturw. Ver. Brünn“, XXXV., 1896, S. 93). Subdense caespitosa, caudiculis lignosis subelongatis 3—5 cm longis. Folia tenuia, e basi vaginante subulata, sicco tenuiter trinervia, glauca, parum falcato-curvata, plerumque glanduloso-piloso, raro glabra. Caules floriferi erecti vel ascendentes, superne glanduloso pilosi, foliati foliis in axillis fasciculos foliorum steriles gerentibus, apice tantum ramosi inflorescentia pauciflora. Pedunculi fere erecti glanduloso pilosi non elongati. Sepala lanceolata, longe acuminata, 4 mm longa et 1·2 lata, angustissime scarioso-marginata, glanduloso-pilosa. Sepala ovata, infra medium latissima, sensim acuminata, acuta, sepalis aequilonga. Capsula calycem aequans.

2. f. *glabrifolia.* Foliis glabris nec glanduloso-pilosis.

B. var. *cretica.* Humilior, gracilis caulibus saepe unifloris. Flores minores, calyx 3·5 mm longus, capsula 4·5 mm longa.

C. var. *laureotica* (Hausskn.) (*Alsine verna* var. *laureotica* Hausskn., Symb. fl. Graec. in „Mitt. d. Thür. bot. Ver.“, N. F., V., S. 57). Planta valida, 15—20 cm alta. Folia longiora, usque ad 8 mm longa, magis falcato-recurva, dense glanduloso-pilosa. Flores maiores, sepala 5—6 mm longa, petalis conspicue longiora. Capsula calycem aequans.

IV. subsp. *grandiflora* (Presl) (*Arenaria verna* b. *grandiflora* Presl, Flora Sicula, I., S. 162, *Alsine verna* b. *caespitosa* et c. *pubescens* Gussone, Flora Siculae Synopsis, I., S. 498, non *Arenarea caespitosa* Ehrh.; *Alsine verna α typica* c. *caespitosa*, d. *pubescens* et f. *attica* Fiori e Paoletti, Flora anal. d'Italia, I., S. 343). Dense caespitosa, caudiculis numerosis lignosis abbreviatis. Folia rigida,

e basi vaginante tereti-subulata, conspicue trinervia, acutiúscula, falcato recurva. Caules floriferi erecti rigidi, dense glanduloso-pilosi, basi dense foliati foliis adpressis rigidis in axillis fasciculos foliorum steriles gerentes, superne remote foliati, inflorescentia supra medium caulis incipiens pauciflora. Pedunculi subelongati rigidiusculi erecti vel erecto patentes. Sepala lanceolata acuminata, 5—6 mm longa et 1·5 mm lata, conspicue scarioso-marginata. Sepala ovata obtusa calycem vix superantia. Capsula ovato-conica, 6—7 mm longa calycem superans.

2. f. *pubescens* (Guss.) (*Alsine verna* c. *pubescens* Guss., Fl. Sic. Syn., I., I., S. 498; *A. verna α typica δ pubescens* Fiori e Paol., Fl. anal. d'Italia, I., S. 343, non *Minuartia verna* § *montana* f. *pubescens* Graebn. in A. u. Gr., Syn., V., S. 738). Folia et caules glanduloso-pilosi.

3. f. *semiglandulosa* (Strobl) (*Alsine verna* var. *semiglandulosa* Strobl in „Verh. zool.-bot. Ges. Wien“, LIII., S. 480, non *Minuartia verna* § *montana* f. *semiglandulosa* Graebn. in A. u. Gr., Syn., V., S. 738; *Alsine verna* var. *caespitosa* Guss., Fl. Sicul. Syn., I., S. 498, non Kitt.). Folia glabra, caulis et pedunculi glanduloso-pilosi.

4. f. *glabra* (Strobl) (*Alsine verna α glabra* Strobl in „Verh. zool.-bot. Ges. Wien“, LIII., S. 480 p. p., non *Minuartia verna* § *montana* f. *glabra* Graebn. in A. u. Gr., Syn., V., S. 738). Tota planta glaberrima.

V. subsp. *Gerardi* (Willd.) (*Arenaria Gerardi* Willd., Spec. plant., II., S. 729; *Arenaria liniflora* Jacq., Fl. Austr. Ic., V., S. 22, T. 445; *Alsine Gerardi* Wahlenb., Fl. Carp. princ., S. 132; *Alsine saxatilis* Wahlenb., Fl. Helv., S. 87; *Sabulina Gerardi* Reichenb., Fl. Germ. exc., S. 788; *Tryphane Gerardi* Reichenb., Icon. fl. Germ. et Helv., V., S. 29, T. 208, fig. 4928; *Alsine verna* var. *alpina* Koch, Syn. Fl. Germ. et Helv., Ed. 1, S. 114; *Alsine verna* var. *alpestris* Fenzl in Griseb., Spicil. Fl. Rumel. et Bithyn., I., S. 201, non in Ledebour, Fl. Ross., I., S. 348; *Arenaria verna* var. *diffusa* Gaud., Fl. Helv., III., S. 202; *Alsine caespitosa* Hegetschw., Fl. d. Schweiz, S. 422). Dense caespitosa, caudiculis numerosis sublignosis abbreviatis partim surculos foliiferos 1—3 cm altos partim caules floriferos gerentes. Caules erecti vel adscendentes, usque ad ca. 10 cm alti, inferne glabri, superne glanduloso pilosa. Folia viridia, linearia subplana, 6—10 mm longa et 0·7—1 mm lata, sicca conspicue trinervia nervis sulcis latis separatis, inferiora in axillis fasciculos foliorum steriles gerentia. Inflorescenta in vel supra medium caulis incipiens, pauci (1—7-) flora, pedunculis fere erectis tenuibus glanduloso-pilosis, supremis 5—10 mm longis et semper calycem duplo superantibus. Sepala magis concava

quam in subsp. *montana*, ovato-elliptica, 3·5—4·5 mm longa et 1·2—1·5 mm lata, acuminata apice brevi parum incurvo, trinervia nervis distantibus, anguste scarioso-marginata. Petala lata ovata, obtusa, medio circiter latissima, 4·5—5 mm longa et fere 1 mm calyce longiora. Capsula lata ovato-conica, calyce 1 mm longior.

b. subf. *diffusa* Briquet, Fl. d. mont Soudine, S. 22 (*Arenaria liniflora* Jacq., Fl. Austr. Ic., V., T. 445, fig. minor. *Alsine subnivalis* Hegetschw., Fl. d. Schweiz, S. 348; *Alsine verna γ nivalis* Rouy et Fouc., Fl. de France, III., S. 269, non Fenzl). Caule nano, 1—3 floro.

2. f. *media* (Pantocs.) (*Alsine verna* var. *media* Pantocs., Adnot. ad flor. et faun. Herceg., Crnagorae et Dalm. in „Verh. d. Ver. f. Natur- u. Heilk. Preßburg“, N. F., II., S. 103). Pedunculi partim glanduloso-pilosi, partim glabri.

3. f. *scardica* (Griseb.) (*Alsine verna γ scardica* Griseb., Spicil. Fl. Rumel. et Bithyn., I., S. 201; *Alsine verna* var. *carpatica* Porcius, Enum. pl. Distr. quondam Naszod, S. 11). Pedunculi glabri.

B. var. *mediterranea* (Fenzl) (*Alsine verna* var. *mediterranea* Fenzl in Griseb., Spicil. Fl. Rumel. et Bithyn., I., S. 201, non in Ledebour, Fl. Ross., I., 201). Caudiculi parum elongati. Caules humiles, folia ± adpressa, dense glanduloso-pilosa. Sepala 3·5 mm longa et 1·3 mm lata. Inflorescentia contracta, pedunculis partim brevioribus calycem vix superantibus.

C. var. *rhaetica* (Brügger) Rübel, Monogr. d. Berninagebietes, S. 312 (*Alsine verna* var. *rhaetica* Brügger in Zeitschr. Ferdinand., Innsbr., 1860). Dense vel laxe caespitosa surculis adscendentibus. Caules erecti 15—25 cm alti parum ramosi. Folia sparse glanduloso-pilosa. Sepala ca. 3 mm longa. Inflorescenta 3—pluriflora pedunculis elongatis.

D. var. *caespitosa* (Ehrh.) (*Arenaria caespitosa* Ehrh., Beitr. z. Botanik, V., S. 177, nomen solum, et in Willdenow, Spec. pl., II., S. 724, *Arenaria verna β caespitosa* Ser. in DC., Prodr., I., S. 405; *Sabulina caespitosa* Reichenb., Fl. Germ. exc., S. 788; *Tryphane caespitosa* Reichenb., Icon. fl. Germ. et Helv., V.. S. 78, Tab. 201, f. 4927, *Alsine verna* var. *caespitosa* Kitt., Taschenb. d. deutsch. Fl., 2. Aufl., S. 995, non Gussone). Densissime caespitosa caudiculis abbreviatis. Caules humiles, foliis caulinis abbreviatis, pauciflores, pedunculis brevibus glanduloso-pilosis. Sepala 3 mm longa et 1·2 mm lata, concava, acuminata apice brevi parum incurvo. Petala

4 mm longa, ovata, obtusa. Capsula late ovato-conica, calyce vix vel parum longior.

E. var. *decandra* (Reichenb.) (*Sagina decandra* Reichenb., Icon. pl. crit., VII., S. 27, T. 825, *Alsine decandra* Dalla Torre, Anl. z. Bestimmen d. Alpenpfl., S. 78, *Alsine verna* var. *decandra* Gürke, Plant. Europ., II., S. 257, *Alsine sedoides* Froelich in Koch, Syn. Fl. Germ. et Helv., Ed. 1, S. 114, non Kittel, Taschenb. d. Fl. Deutschl., Ed. 2, S. 997, *Alsine verna* var. *sedoides* Wohlf. in Hallier-Wohlf.-Koch, Synopsis d. deutschen u. Schweizer Fl., S. 284, *Tryphane Facchinii* Reichenb., Icon. fl. Germ. et Helv., V., S. 29, T. CCVIII., Fig. 4928). Dense caespitosa, humilis. Folia lineari-lanceolata 4—8 mm longa et fere 1 mm lata, subcarnulosa, minus conspicue trinervia, subpatentia, in axillis fasciculos foliorum steriles gerentia. Caules abbreviati ca. 5 cm alti, plerumque pauciflori. Pedunculi abbreviati, tenues, inferiores calyces ad maximum duplo superantes, superiores iis aequilongi. Sepala valde concava, 3·4 mm longa et 1·2—1·5 mm lata. Petala calyce longiora, capsula ovato conica fere 5 mm longa.

VI. subsp. *idaea* (Hal.) (*Alsine verna* ξ *idaea* Hal., Consp. Fl. Graec., I., S. 241, *Alsine verna* var. *mediterranea* Bald. non Fenzl). Dense caespitosa caudiculis subelongatis numerosis surculos foliosos caulesque floriferos ad 8 cm longos gerentes. Folia e basi dilatata linearia, breviter acuminata, glauca, eximie trinervia, densissime glanduloso puberula, recta, caule adpressissima, in axillis fasciculos foliorum steriles gerentia, vix 5 m longa. Inflorescentia pauci- vel multi (1—10 flora) subcoarctata, pedunculis brevibus calyce summum duplo longioribus. Sepala ovato-lanceolata acuminata 4 mm longa et 1—1·2 mm lata, glanduloso-pilosa, 3-nervia, angustissime scarioso-marginata. Petala ovata, breviter acuminata, acuta, vix 3 mm longa, calyce conspicue breviora. Capsula calycem parum superans.

VII. subsp. *alpestris* Fenzl in Ledeb., Fl. Ross., I., S. 348. Dense caespitosa caudiculis numerosis subelongatis, caules florentes et surculos foliiferos gerentibus. Folia e basi vaginata dilatata lineari-lanceolata plana vel margine involuta, mollia ca. 1 mm lata, acuminata 3-nervia nervis parum prominentibus, viridia, glabra. Caules floriferi adscendentes usque ad 12 cm longi, in parte superiori glandulosi, inferne remote foliosi foliis brevibus dilatatis ca. 1 mm latis in axillis partim fasciculos foliorum steriles gerentes. Inflorescentia in parte superiore caulis incipiens laxa pauci- (3—7-)flora, pedunculis erectis longis, etiam exterioribus calyce ad minimum duplo longioribus. Sepala ovato-lanceolata, 4 mm longa concava, breviter acuminata, in fructu

parum accreta, fere 2 mm lata. Petala ovata obtusa sepalis subaequilonga. Capsula ovato-conica, magna, 6 mm longa, 3 mm lata, calyce triente longior.

Der große Formenreichtum der *Minuartia verna*, der mit obiger Darstellung gewiß noch lange nicht erschöpft ist (so kommt z. B. auch in Japan eine hieher gehörige Form vor, über die ich aber auf Grund des einzigen gesehenen Exemplares kein Urteil abzugeben wage), zeigt uns, daß wir es mit einer Art zu tun haben, die eben jetzt im Begriffe steht, sich in zahlreiche neue Formen zu gliedern, einem Typus polymorphus im Sinne Englers. Die Geringfügigkeit der Unterschiede zwischen diesen Formen läßt uns annehmen, daß der Beginn dieser Spaltung in nicht allzu ferne Zeit zurückreicht. Andererseits scheint in erster Linie eine Gliederung in geograpische Rassen vor sich zu gehen, während das Auftreten von Parallelformen mit drüsig behaarten und mit kahlen Blättern systematisch in den meisten Fälien von geringer Bedeutung zu sein scheint.

Über die Verwendung von Silbernitrat zur Chromatophoren-Darstellung.

Von **Lothar Geitler** (Wien).

(Mit einer Textabbildung.)

Molisch[1]) hat gezeigt, daß die Chloroplasten verschiedener Pflanzen reduzierend auf wässerige $AgNO_3$-Lösung einzuwirken vermögen. Lebend in 1% $AgNO_3$-Lösung eingelegte Objekte zeigen nach kurzer Zeit eine Bräunung bis Schwärzung der Chloroplasten, während die übrigen Zellbestandteile, wenn die Einwirkung nicht zu lange dauert, ungefärbt bleiben.

Die Anwendungsweise von Molisch hat den Nachteil, daß die Objekte für feinere Untersuchungen nicht brauchbar fixiert sind, die Chloroplasten selbst manchmal deformiert werden und ihre Lage zueinander und zur Zellmembran durch die eintretende Plasmolyse verändern. Außerdem ist das Verfahren bei Gewebepflanzen nur an Handschnitten anwendbar.

Ich habe deshalb eine Methode ausgearbeitet, die es ermöglicht, Chromatophoren in ihrer natürlichen Gestalt zu erhalten und vom

---

[1]) Molisch H., Das Chlorophyllkorn als Reduktionsorgan. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, 1918.

übrigen Zellinhalt zu differenzieren, dabei aber auch die Objekte gut fixiert. Das Verfahren besteht in folgendem: Die Objekte kommen lebend in eine 5—10% kochende wässerige $AgNO_3$-Lösung und verbleiben darin unter andauerndem Kochen, je nach dem Objekte, $^1/_2$—5 min. [1]). Hierauf erfolgt Auswaschen in destilliertem Wasser und Überführung in Kanadabalsam oder in ein anderes Einschlußmedium. Verzichtet man auf Dauerpräparate, so kann die Untersuchung selbstverständlich auch in Wasser vorgenommen werden. Die Objekte werden durch diese Behandlung ausgezeichnet fixiert [2]), die Chromatophoren sind in ihrer natürlichen Gestalt und Lagerung erhalten und heben sich durch ihre braune bis schwarze Färbung von den übrigen farblos gebliebenen Zellbestandteilen deutlich ab.

Bei Gewebepflanzen läßt sich mit Vorteil Stückfärbung anwenden. Besitzen die Objekte stark verdickte oder kutikularisierte Außenwände, so schneidet man sie in kleinere Stückchen, um ein rasches Eindringen der Lösung durch die Schnittfläche zu ermöglichen. Die gefärbten Objekte können dann eingebettet und mit dem Mikrotom geschnitten werden. Um Kerne oder Plasma sichtbar zu machen, kann man Doppelfärbungen mit Safranin und Eosin anwenden, doch darf man keine Chromsäure-Beize vorangehen lassen, da diese die Silberfärbung zerstört.

Ich möchte gleich erwähnen, daß sich nicht alle Objekte gleich verhalten und daß der Nachteil der Methode darin liegt, daß sie in manchen Fällen überhaupt nicht anwendbar ist. Das ist z. B. dann der Fall, wenn in den Zellen außerhalb der Chromatophoren stark reduzierende Substanzen, wie Gerbstoffe, vorhanden sind, die sich ebenso stark wie die Chromatophoren färben, so daß eine Differenzierung nicht zustande kommt. Manchmal ist es mir gelungen, diese Substanzen auszuschalten, wie in dem gleich zu erwähnenden Fall von *Spirogyra*. — Ein zweites Hindernis für die Anwendung der Methode ist dann gegeben, wenn die Chromatophoren viel Stärke führen. Durch das Quellen der Stärke beim Kochen bekommen die Chromatophoren ein zerklüftetes Aussehen.

Im folgenden seien einige Beispiele angeführt, die das Gesagte erläutern werden. Als erstes wähle ich *Spirogyra*, da gerade bei ihr sich die Güte der Methode durch den Vergleich mit dem lebenden Objekt leicht beurteilen läßt. — Behandelt man Fäden von *Spiro-*

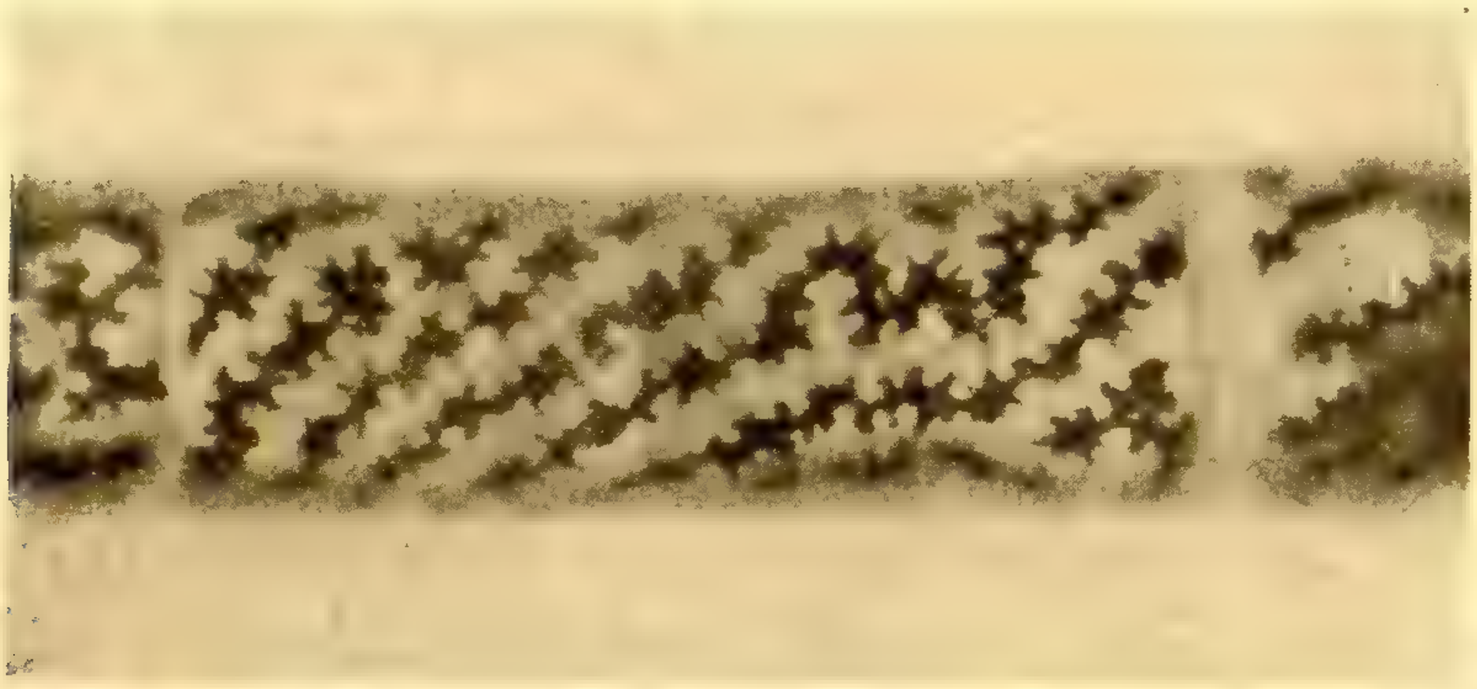
---

[1]) Lange andauerndes Kochen führt schließlich zur vollkommenen Schwärzung der ganzen Zelle. Vgl. auch Tröndle A., Eine neue Methode zur Darstellung der Plasmodesmen, Verh. d. Schweiz. Naturf. Ges., XCVI, II., 1913.

[2]) Bei *Spirogyra* z. B. übertrifft diese Fixierung an Güte die gebräuchlichen (Alkohol-Eisessig, Flemming, Pfeiffer) bei weitem.

gyra[1]) in der angegebenen Weise, so färben sich außer den Chromatophoren, wenn auch schwächer, der übrige Zellinhalt und die Membranen. Nach verschiedenem Probieren konnte ich die außerhalb der Chromatophoren liegenden reduzierenden Stoffe auf folgende Weise ausschalten.

Die lebenden Fäden kommen 1 min. lang in 1%ige Essigsäure und werden dann flüchtig in Wasser ausgewaschen. Hierauf erfolgt das Kochen in 5% $AgNO_3$-Lösung durch $^1/_2$—2 min. So erhält man Präparate, in denen die Chromatophoren allein dunkel gefärbt erscheinen (siehe das Photogramm[2]). Sie sind mit ihren Zacken und Lappen und ihren stellenweise fein ausgezogenen Fäden getreu der lebenden Gestalt erhalten. Alles, was im Leben grüne Färbung besitzt, ist gleichmäßig braun gefärbt[3]). Die Pyrenoide sind oft etwas dunkler als das Stroma



Spirogyra nitida (?) nach der im Text angegebenen Weise mit $AgNO_3$ behandelt. Zeiss Obj. D, Oc. 2.

gefärbt und in ihrer Gestalt, die manchmal eine entfernte Ähnlichkeit mit einem Kristall besitzt, ebenfalls erhalten. Stärkekörner bleiben ungefärbt und stellen sich als farblose Aussparungen im braunen Stroma

---

[1]) Herr Dr. S. Stockmayer, der so freundlich war, die Form zu bestimmen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle bestens danke, schreibt mir darüber folgendes: „Es kommen überhaupt nur drei Species in Betracht, zwischen denen in Ermanglung von Sporen eine Unterscheidung schwierig ist, u. zw.: *Sp. nitida* Link (= *princeps* Vauch.), *Sp. jugalis* Kütz., *Sp. bellis* (Hass.) Cleve. *Sp. bellis* hat schmälere, weniger gezackte Chlorophoren mit größeren Pyrenoiden. *Sp. jugalis* und *nitida* sind einander sehr ähnlich, aber erstere ist dicker und hat etwas eingeschnürte Zellen, erstere wenig, letztere sehr schleimige Watten bildend. Es handelt sich höchst wahrscheinlich um *Sp. nitida.*"

[2]) Es scheinen sich die in der Zelle anwesenden reduzierenden Substanzen gegenüber Essigsäure verschieden zu verhalten, so daß durch geschickt gewählte Vorbehandlung eine gute Differenzierung erzielt werden kann. — Verwendet man höherprozentige Essigsäure oder kocht man unter Zusatz von Essigsäure, so bleibt die Reduktion auch in den Chromatophoren aus.

[3]) Vgl. dagegen Molisch, l. c., Fig. 1b, und das darüber im Text Gesagte. Vielleicht verhalten sich verschiedene Arten verschieden.

dar. Wintermaterial, welches reichlich Stärke führt, liefert schlechtere Resultate, da die stärkeführenden Verbreiterungen stark in Mitleidenschaft gezogen werden. — Das Stroma läßt mit Immersionssystemen eine feinkörnige Struktur erkennen [1]), die wohl ein Kunstprodukt ist.

Als zweites Beispiel sei *Trentepohlia aurea* und *T. arborum* erwähnt. Die lebenden Fäden werden 4 min. lang in 10% $AgNO_3$-Lösung gekocht. Die kleinen, blaßgefärbten, im Leben schwer oder nicht unterscheidbaren Chromatophoren werden tiefschwarz gefärbt und treten deutlich hervor. Alles übrige bleibt farblos, bis auf das Haematochrom, welches einen bräunlichen Ton annimmt.

Von nicht grünen Algenchromatophoren wurden die bandförmigen Chromatophoren einer Süßwasser-*Chantransia* untersucht. Nach 2 min. langem Kochen in 5% $AgNO_3$-Lösung sind die Chromatophoren braun gefärbt und von dem übrigen, das Bild des lebenden Objekts oft verwirrenden Zellinhalt deutlich unterschieden.

Von den untersuchten Cormophyten seien folgende angeführt: Blättchen von *Selaginella Martensii* werden 5 min. lang in 10% $AgNO_3$-Lösung gekocht. Die Chloroplasten erscheinen braun gefärbt, die Zellwände schwach gelblich, was auch bei vielen Phanerogamen eintritt. Die großen Chromatophoren der trichterförmigen Assimilationszellen sind schön sichtbar.

Stücke der Knolle von *Xylobium* (Orchidee), in der gleichen Weise behandelt, zeigen tiefschwarze Chlorophyllkörner. Die im Leben deutlich sichtbaren Grana sind erhalten und fallen an schwächer gefärbten Exemplaren durch ihr vom Stroma verschiedenes Lichtbrechungsvermögen auf, ohne aber different gefärbt zu sein. — Die Chlorophyllkörner der durch den Schnitt verletzten Zellen sind schwächer, oft nur gelblich gefärbt [2]).

Schließlich sei *Tradescantia* erwähnt. Die Chloroplasten der Assimilationszellen veranschaulichen besonders schön die Güte der Fixierung. Dort, wo im Leben die Chlorophyllkörner durch den gegenseitigen Druck abgeplattet sind, zeigen auch die Präparate die polygonalen Umrisse der Chlorophyllkörner. — Bei zur Blattoberfläche senkrechtem Lichteinfall lagern sie sich an der dem Licht abgekehrten Seite und sind dann an Schnitten als linsenförmige, der Rückwand der Zelle angedrückte Körper sichtbar. Kernfärbung mit Safranin gelingt bei diesem Objekt besonders leicht.

---

[1]) Ähnlich verhalten sich viele Algenchromatophoren.

[2]) Dieselbe Beobachtung macht man an desorganisierten Chloropbyllbändern von *Spirogyra*. Vgl. das bei Molisch, l. c., über das verschiedene Reduktionsvermögen lebender und toter Chloroplasten Gesagte.

Diese kleine Zahl von Beispielen mag genügen. Selbstverständlich untersuchte ich eine weit größere Menge von Objekten aus den verschiedensten systematischen Gruppen, großenteils mit positivem Erfolg. Daß die Methode nicht immer anwendbar ist, wurde bereits erwähnt. Bei *Echeveria* z. B. bilden sich so starke Niederschläge in den Zellen, daß man die Chlorophyllkörner kaum mehr unterscheiden kann. In anderen Fällen treten im Plasma kleine schwarze Körnchen auf, die auch den Chloroplasten anliegen und eine körnige Struktur derselben vortäuschen (so z. B. bei *Ilex aquifolium*[1]).

Den Wert der Methode erblicke ich darin, daß man mit ihrer Hilfe Chromatophoren in ihrer natürlichen Gestalt konservieren und von dem übrigen Zellinhalt deutlich unterscheidbar machen kann. Beispielsweise läßt sich die Frage, ob die Trentepohlien band- oder scheibenförmige Chromatophoren besitzen, worüber die Meinungen geteilt sind, weil die kleinen und schwach gefärbten Chromatophoren einer Untersuchung schwer zugänglich sind, leicht und sicher entscheiden. Denselben Dienst leistet sie bei der Untersuchung der Chromatophoren anderer kleiner Algenformen. — Außerdem läßt sie sich dort anwenden, wo es sich um Untersuchungen über die Verteilung von Chloroplasten in Geweben oder um Lageveränderungen innerhalb der Zelle handelt, wobei sie mit der Mikrotomtechnik kombiniert werden kann.

Zum Schlusse sei darauf aufmerksam gemacht, daß auch Leuko-[2]) und Chromoplasten auf $AgNO_3$ reduzierend einwirken, wenn auch nach meinen Erfahrungen meist schwächer. Im Falle, daß verschiedene Plasten in derselben Zelle vorkommen, ist eine eingehende Vergleichung mit dem lebenden Objekte unbedingt nötig.

Fettes Öl auf den Blütenepidermen der *Cypripedilinae*.

Von **Fritz Knoll** (Wien).

(Mit einer Textabbildung.)

An verschiedenen Teilen der Blüten von *Paphiopedilum* und *Cypripedium* bemerkt man einen auffallenden Glanz, der sie unserem Auge wie poliert erscheinen läßt. Da es bekannt ist, daß diese Blüten durch ihren Bau als Kesselfallen für die sie besuchenden Insekten wirken, untersuchte ich, ob der eigenartige Glanz nicht vielleicht mit dieser

---

[1]) Nach der Methode von Molisch behandelte Schnitte zeigen diese Körnchen nicht.

[2]) So z. B. die der Epidermis von *Tradescantia*.

Funktion irgendwie zusammenhängt. Wenn ich in die Höhlung des Labellums solcher Blüten Ameisen hineinbrachte, so zeigten sich bald die Schwierigkeiten, welche für die Beine der Insekten vorhanden waren. Die Ameisen vermochten teils nur schwer, teils gar nicht an den steilen Wandteilen emporzuklettern, und wenn sie zwischen ihren Bemühungen eine Pause eintreten ließen, wurde diese stets durch sorgfältige und kräftige Putzbewegungen ausgefüllt. Derartige Säuberungen ließen darauf schließen, daß die Ameisen bei ihren Kletterversuchen irgendwelche Teilchen ablösten, die dann an den Beinen haften blieben, und die lange Dauer und Umständlichkeit des Putzens deutete auf eine Substanz hin, die sich nur schwer von den Füßen der Tiere entfernen ließ. Die erste mikroskopische Untersuchung der Labellum-Innenfläche ließ in der Flächenansicht keinerlei Körperchen oder Strukturen erkennen, die durch das Insektenbein hätten abgelöst werden können: Die Oberfläche der Epidermis erschien völlig glatt und glasig durchsichtig. Die bekannten körnigen Wachsüberzüge, welche sonst die Putzbewegungen der Ameisen auszulösen pflegen[1]), fehlten. Da diese Insekten aber auch sehr empfindlich gegen die Benetzung der Beine mit Flüssigkeiten sind, mußte untersucht werden, ob nicht vielleicht auch hier eine solche Substanz im Spiele ist, die sich bei gewöhnlicher mikroskopischer Untersuchung unserem Blick entzogen hätte. Zunächst war an Wasser oder wässerige Lösungen zu denken, doch zeigte sich auch bei trockener Luft keine Veränderung des Glanzes der Blütenepidermis. Der andauernd gleichartige fettige Glanz, der während der ganzen Blütezeit bestimmte Stellen wie geölt erscheinen ließ, deutete eher auf eine bei den Temperaturen unserer Glashäuser nicht verdunstende Flüssigkeit, vor allem auf fettes Öl hin. Dafür sprach auch der Umstand, daß mir aus früheren Untersuchungen die Ausschaltung der Ameisen-Haftscheiben durch Ölüberzüge auf senkrecht oder steil gestellten Glasplatten bekannt war. Auch pflegten sich die Ameisen lebhaft zu putzen, wenn ihre Beine z. B. mit Olivenöl in Berührung gekommen waren. Fettes Öl war jedoch bis jetzt nur von einer einzigen Pflanzenepidermis, von der eines Apfels[2]), bekannt. Ich hoffte nun am raschesten zum Ziel zu kommen, wenn ich auf die unversehrte Epidermis eine reine Glasfläche leicht anpreßte und dann auf dieser feststellte, was sich von jener losgelöst hatte. Ich konnte dabei sogleich finden, daß eine stark lichtbrechende Flüssigkeit in unregel-

---

[1]) Vgl. darüber Knoll Fr., Über die Ursache des Ausgleitens der Insektenbeine an wachsbedeckten Pflanzenteilen. Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 54, 1914, S. 448 ff.

[2]) Molisch H., Beitr. z. Mikrochemie der Pflanze, Nr. 15: Über die Ausscheidung von Fetttröpfchen auf einer Apfelfrucht (*Malus coriarius*), Ber. Deutsch. bot. Ges., 38. Jahrg. (1920), S. 305, 306.

mäßig zackigen Tropfen auf dem Glase zurückblieb, sobald ich eine solche Epidermis andrückte. Da sich auf diese Weise von einer Blüte sehr viele Objektträger mit der Flüssigkeit versehen ließen, konnte ich ohne Schwierigkeit an zahlreichen Proben alle nötigen chemischen und physikalischen Prüfungen vornehmen, die zur Aufklärung notwendig waren, ohne daß dabei andere Substanzen des Blütenblattes irgendwie zu stören vermochten.

I. *Paphiopedilum insigne* (Wall.) Pfitzer.

In den folgenden Zeilen sollen nun zunächst die charakteristischen Eigenschaften der Flüssigkeit geschildert werden, die vor allem an der Epidermisoberfläche des Labellums von *Paphiopedilum insigne* (Wall.) Pfitzer[1]) ausgeschieden wird. Die Blüten anderer Arten der Gattung, z. B. die von *P. villosum* (Lindl.) Pfitzer, zeigen ein ähnliches Verhalten, doch will ich mich hier auf die in der Überschrift genannte Art beschränken, die in den Gewächshäusern häufig kultiviert wird und deshalb den meisten Lesern bekannt sein dürfte.

Wenn ich in der oben erwähnten Weise den Überzug der Labellumepidermis von einer besonders glänzenden Stelle auf Glas übertrug und diese Glasplatten längere Zeit bei Zimmertemperatur sich selbst überließ, dann zeigte es sich, daß die am Glase haftenden Tropfen auch nach mehreren Tagen, wenn sie unbedeckt der Luft ausgesetzt blieben, weder ihre Größe noch ihr sonstiges Aussehen veränderten. Legte ich ein Deckglas auf und setzte vorsichtig Wasser zu, so sah ich, daß keine Mischung mit diesem zustande kam. Dagegen waren die Tropfen in kaltem Alkohol teilweise und in fettlösenden Flüssigkeiten (Aether, Benzin, Benzol, Xylol, Schwefelkohlenstoff u. a.) leicht und ohne Rückstand löslich. Eine Lösung von Chloralhydrat in Wasser veränderte die Tropfen nicht, ebenso wenig konzentrierte Essigsäure. In dem Verseifungsreagens von Molisch[2]) waren die Tropfen schon nach einem halben Tage vollständig verschwunden, manchmal blieben auch einige Körnchen sichtbar. Die Entstehung von Seifenkristallen habe ich dabei nicht gesehen, dagegen traten manchmal Gebilde auf, die man als „Myelinformen" auffassen konnte. Durch Zusetzung geeigneter Lösungen von Alkanna-Farbstoff und von Sudan III (nach Kroemer[3]) erzielte ich eine kräftige Farbstoffspeicherung in den Tropfen. Eine einprozentige Lösung von Osmiumsäure in Wasser färbte die Tropfen rasch olivbraun

---

[1]) Vgl. Pfitzer E., *Orchidaceae-Pleonandrae* in: Engler A., Das Pflanzenreich, IV, 50 [1903], S. 73f. (mit Literaturangaben).

[2]) Molisch H., Mikrochemie der Pflanze, 2. Aufl. (Jena 1921), S. 118.

[3]) Kroemer K., Wurzelhaut, Hypodermis und Endodermis der Angiospermenwurzel in „Bibl. bot.", Heft 59, 1903, S. 9.

und schließlich olivschwarz bis rein schwarz. Alle diese Reaktionen kennzeichnen die fragliche Substanz als fettes Öl. Zur Unterscheidung von ätherischen Ölen pflegt man auch darauf zu sehen, ob die Substanz auf Papier einen bei Zimmertemperatur nicht verdampfenden „Fettfleck“ hinterläßt oder nicht. Diese Prüfung ist zwar bei so geringen Mengen, wie sie mir zur Verfügung standen, recht schwierig, doch gelang es mir schließlich, auf sehr feinem, weißem „Seidenpapier“, das ich unmittelbar an die betreffende Epidermis andrückte, den „Fettfleck“ zu erhalten. (Der Hinweis auf erzielte „Fettflecke“ wäre in solchen Fällen besser durch Angaben über das Lichtbrechungsvermögen und die Verdampfungstemperatur zu ersetzen.)

Das auf den Objektträgern haftende fette Öl zeigt selbst nach Monaten noch keinerlei Veränderung. Ich habe mich deshalb bemüht, mit Hilfe des Doelterschen Heizmikroskopes die Verdampfungstemperatur der Flüssigkeit festzustellen. Zugleich wollte ich dabei die Veränderungen kennen lernen, welche die Öltropfen bei allmähliger Steigerung der Temperatur erfahren. Bei den niederen Temperaturen waren noch keine Veränderungen sichtbar, erst bei etwa 200° C begannen sich die ursprünglich unregelmäßig geformten Tropfen abzurunden, wobei ein Teil der Flüssigkeit verdampfte, doch blieb der Rest noch farblos wie zuvor. Um 250° sah man schon deutlich eine Bräunung der Tropfen, dabei spürte man einen kräftigen Akroleïn-Geruch, der von der erhitzten Probe ausströmte. (Dieser Geruch ist für die Zersetzung von Fetten bei hohen Temperaturen sehr charakteristisch.) Bei langsamer weiterer Steigerung der Temperatur nahm die braune Färbung der Tropfen immer mehr zu, während gleichzeitig die Verdampfung weiter fortschritt. Um 300° waren die Tropfenreste meistens schon stark braun, doch schienen sie noch immer flüssig zu sein. Nahe 350° setzte eine starke Verdampfung ein, während der Rest sich weiter bräunte; bei 370° konnte ich bereits feststellen, daß der Verdampfungsrückstand kohlig wurde und Sprünge bekam, also schon fest war. Bei 400° war von der Substanz nichts mehr vorhanden. Aus dem eben geschilderten Verhalten sieht man, daß wir ein Gemisch von Substanzen mit verschiedenen, aber sehr hohen Verdampfungstemperaturen vor uns haben. Da die fetten Öle bei niedrigen Temperaturen zu erstarren (kristallisieren) pflegen, habe ich auch nach dieser Richtung Untersuchungen angestellt. Wenn man die Temperatur der Proben in passender Weise auf dem Objekttische bis gegen 0° erniedrigt, so sieht man, daß wenige Grade über 0 das bisher klare Öl sich zu trüben beginnt und das Aussehen eines Kristallbreies annimmt. Überblickt man nun das Verhalten des Öls innerhalb der am Standorte der blühenden Pflanze möglichen Temperaturen, so wird man daher finden, daß es

zwischen diesen Grenzen keine nennenswerten Veränderungen zeigt. Dadurch wird auch verständlich, daß im Gewächshause während der Blütezeit, die ohne Befruchtung mehrere Wochen andauert, die fettigen Stellen des Perigons stets das gleiche Aussehen besitzen.

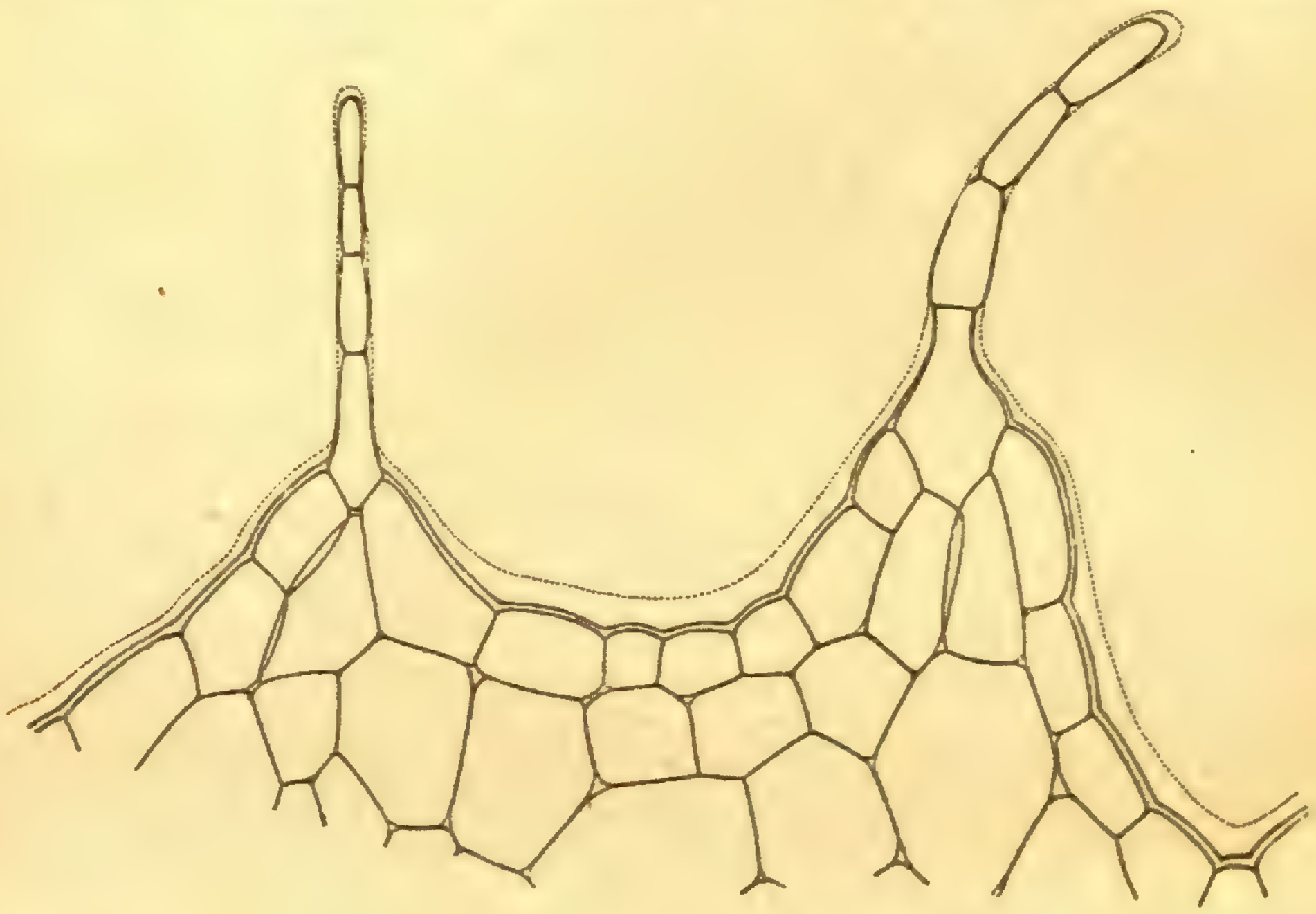
Nachdem wir nun den glänzenden Überzug als fettes Öl erkannt und dessen Eigenschaften ausreichend kennen gelernt haben, wenden wir uns wieder der Blüte selbst zu. Nicht alle Teile des Perianths zeigen den Fettglanz in gleichem Ausmaße. Am stärksten finden wir ihn auf der Innenfläche des Labellums und an der nach oben gerichteten Epidermis der beiden großen, einwärts gebogenen Randlappen dieses Perianthblattes. Die anderen Blütenblätter zeigen den Glanz in abnehmender Stärke. Sehr stark ist der Überzug auch auf der nach oben gerichteten Fläche des plattenförmigen Staminodiums ausgebildet. Die flüssigen Überzüge der Blüte gehen allmählich in die festen und trockenen Wachsüberzüge der anderen Teile der Pflanze über. Da ja auch die festen Wachsüberzüge als Fettgemische aufzufassen sind, könnte man das Öl der Blütenblätter mit Recht auch als „flüssiges Wachs“ bezeichnen. Dieses Wachs wäre dadurch gekennzeichnet, daß sein Erstarrungspunkt so niedrig liegt, daß es innerhalb der durch das Klima gegebenen Temperaturgrenzen vollständig flüssig bleibt. Neben dem fetten Öl ist aber auf den Blütenepidermen in wechselnder Menge auch eine festere Substanz vorhanden, die im übrigen eine ähnliche chemische Beschaffenheit besitzt und somit ebenfalls ein „Wachs“ ist. Davon kann man sich überzeugen, wenn man eine der öligen Stellen der Blütenblätter mit reinem Chloroform rasch und vorsichtig abspült, die so erhaltene Lösung auf dem Objektträger eindampfen läßt und den Rückstand untersucht.

Der mikroskopische Nachweis des Öls auf Querschnitten bot andauernd Schwierigkeiten, da es beim Schneiden verrieben und beim Einlegen der Schnitte in Wasser vielfach weggespült wird. Am leichtesten kann man das Öl an frei geführten, dicken Querschnitten durch das lebende Staminodium sehen. Die hier beigegebene Figur zeigt einen solchen Schnitt. Das Öl überzieht als dicke, klare Schichte alle Epidermiszellen und auch in geringerem Maße die auf Gewebebuckeln stehenden, bis 300 μ langen Haare. Auch die Haare der Labellum-Innenfläche tragen einen solchen Überzug. Ohne Schwierigkeit kann man das Öl an jedem Epidermis-Flächenschnitte feststellen, wenn man ihn mit der von Kroemer angegebenen Sudan III-Lösung behandelt.

Mit der Ergründung der Blütenökologie von *Paphiopedilum* hat sich schon Darwin beschäftigt[1]). Doch ist uns bis heute keiner der

[1]) Darwin Ch., Die verschiedenen Einrichtungen, durch welche Orchideen von Insekten befruchtet werden. Deutsch von J. V. Carus, 2. Aufl. (Stuttgart 1899), S. 194—198, Fig. 35 [unter dem Gattungsnamen *Cypripedium*].

Besucher der Blüte bekannt geworden, so daß wir auf Vermutungen und Vergleiche mit den bei *Cypripedium calceolus* L. festgestellten Tatsachen angewiesen sind. Es dürfte sich wohl auch bei *Paphiopedilum* darum handeln, daß die Pollenübertragung durch geflügelte Hymenopteren (oder Dipteren) ausgeführt wird. Nehmen wir an, ein solches Insekt würde, angelockt durch die Farbe oder durch den Duft, sich auf dem Labellum niederlassen, so müßte es, wenn es dabei auf die nach innen gebogenen, abschüssigen Randlappen gerät, sogleich in den Hohlraum des Labellums hinabgleiten, da durch den Ölüberzug die Wirkung der Haftlappen des Insektenbeins ausgeschaltet oder wenigstens stark beeinträchtigt wird, während gleichzeitig für das Einsetzen der Krallen infolge der Oberflächenbeschaffenheit der Epidermis keine Möglichkeit



Paphiopedilum insigne (Wall.) Pfitzer. Querschnitt durch die Oberseite der Staminodium-Platte mit zwei auf Gewebebuckeln stehenden Haaren. Die äußere Begrenzung des Ölüberzuges ist durch eine feinpunktierte Linie eingetragen. (Vergr. etwa 100:1.)

besteht. Leider konnte ich während der Blütezeit von *Paphiopedilum* (Monate Jänner und Februar) keine Versuche mit kleinen Bienen oder größeren Fliegen anstellen, da ich im Winter solche Tiere nicht erhalten konnte. Jedoch habe ich, wie bereits erwähnt, die Wirkung des Ölüberzuges auf die in dieser Hinsicht sehr brauchbaren Ameisen untersucht, so daß kein Zweifel darüber besteht, daß die steilen, eingefetteten Epidermisflächen für größere Hymenopteren und Dipteren als Gleitbahn und als Kletterhindernis wirken können. Daß fette Öle die Wirkung der Haftscheibe ausschalten, kann man leicht sehen, wenn man den oberen Teil der Innen-

fläche eines kleinen zylindrischen Glasgefäßes mit einer dünnen Ölschicht (Olivenöl, Ricinusöl u. dgl.) bestreicht und dann Hymenopteren hineingibt: wenn der Innenraum so eng ist, daß die Tiere nicht fliegen können, versuchen sie, an den glatten Glaswänden empor zu klettern, was ihnen mit Hilfe der Haftscheiben nur so weit gelingt, als die senkrechte Glasfläche rein und trocken ist. Zur weiteren Klärung des blütenökologischen Verhaltens werden die bei *Cypripedium* beschriebenen Versuche beitragen.

II. *Cypripedium calceolus* L.

Der Bau und die Ökologie der Blüte von *Cypripedium calceolus* L. ist bereits so oft ausführlich beschrieben worden, daß ich in dieser Hinsicht nur auf die vorhandene Literatur zu verweisen brauche[1]). Die Angaben stimmen darin überein, daß das Labellum eine Kesselfalle (Gleitfalle) für alle die Blüte besuchenden Hymenopteren (*Andrena*-Arten) darstellt. Durch den Bau des Labellums und die Stellung seiner Teile werden die Insekten gezwungen, die Blüte an jener Stelle zu verlassen, wo sie mit deren Geschlechtsorganen in eine weitgehende Berührung kommen und so die Bestäubung vermitteln.

Geradeso wie bei der Blüte von *Paphiopedilum insigne* und verwandter Arten fällt, wie schon erwähnt wurde, bei einzelnen Teilen der Blüte von *Cypripedium calceolus* ein stark fettiger Glanz auf. Auch bei dieser Art konnte ich die den Glanz verursachende Flüssigkeit durch Andrücken von Objektträgern an die betreffenden Stellen auf Glas übertragen und so die chemische Untersuchung wesentlich erleichtern. Bei der Anwendung der gleichen Methoden und Reagentien konnte ich mit Sicherheit feststellen, daß auch bei *Cypripedium* die Innenfläche des Labellums und die Außenfläche seines nach innen gebogenen Randes von einer zusammenhängenden, verhältnismäßig dicken Schichte fetten Öls überzogen ist. Bei der Untersuchung des Öls unter Anwendung hoher Temperaturen ergab sich ein ähnliches Verhalten wie bei *Paphiopedilum insigne*, so daß auch hinsichtlich des allmählichen Verdampfens eine weitgehende Übereinstimmung mit dieser Art vorhanden ist.

Auch in diesem Falle ist der Überzug der Epidermis ein Gemisch verschiedener Substanzen. Wenn man Glasplatten leicht gegen die Epidermis drückt, erhält man auf ihnen die Tropfen des Öls; dagegen ist die mit Hilfe von Chloroform an denselben Stellen herabgespülte Substanz ein Gemisch von dem Öl und einem „festen“ Wachs, das bei

---

[1]) Knuth P., Handbuch der Blütenbiologie, 2. Bd., 2. Teil, S. 458–460, mit den Angaben über die ältere Literatur; Kerner v. Marilaun A., Pflanzenleben, 2. Aufl., 2. Bd., S. 227; Kirchner O. v., Blumen und Insekten, S. 327—330.

Zimmertemperatur (15° C) bereits kristallisiert. Tropft man auf ein schräg gestelltes Stück der Labellum-Innenfläche ein wenig reines Chloroform und läßt es sogleich wieder auf einen reinen Objektträger abfließen, dann ist der Rückstand nach dem Verdampfen des Lösungsmittels ein dünner Kristallbrei. Dagegen ist der auf die gleiche Weise erzielte Rückstand nach der Chloroformbehandlung eines Kelchblattes ein „festes“ Wachs. Sowohl der Kristallbrei als auch das „feste“ Wachs wird durch Erhitzen zum Schmelzen gebracht; beim Abkühlen der geschmolzenen Masse bilden sich dann wieder die Kristalle. Da an einzelnen Stellen der Blüte bald der flüssige Anteil des Überzuges, bald der feste überwiegt, zeigen jene auch den Fettglanz in verschiedenem Maße [1]).

Die Wirkung des fetten Öls auf die Beine der in Betracht kommenden Insekten habe ich in diesem Falle genauer als bei *Paphiopedilum* untersuchen können. Die Innenfläche des Labellums gestattet an seinen haarlosen Stellen kein Einhaken der Insektenkrallen, da die Epidermiszellen der steilen Wände fugenlos aneinanderstoßen und sonstige Vorsprünge fehlen. Ameisen (*Lasius*), die an solchen Teilen emporzuklettern versuchten, bemühten sich deshalb, mit Hilfe der Haftscheiben an den Wänden hinaufzukommen. Bei der Betrachtung mit der Lupe konnte man deutlich sehen, daß dabei die Krallen zurückgelegt und die Haftlappen vorgestülpt waren [2]). Ihre Bemühungen waren aber hier vergebens. Dagegen hatten die Tiere dort Erfolg, wo sie sich mit ihren Krallen an der Basis vorhandener Haare anklammern konnten, doch waren auch dann die Schwierigkeiten noch sehr groß. Zwischen den Kletterversuchen machten die Ameisen immer wieder gründlichst „Toilette“ und oft konnte man sehen, daß ein Tier dann „erschöpft“ für längere Zeit die bisher erfolglosen Bemühungen, an den Wänden emporzukommen, einstellte. Da ich die gewöhnlichen Besucher der Blüten nicht lebend zur Verfügung hatte, habe ich an deren Stelle nahe verwandte Hymenopteren ähnlicher Bauart zu Versuchen verwendet. Es waren dies *Andrena*

---

[1]) Ich habe bei der mikroskopischen Untersuchung der Wachsüberzüge verschiedener Pflanzen gefunden, daß in zahlreichen Fällen bei den als „körnig“ bezeichneten Überzügen neben dem festen Wachs auch ein flüssiger Bestandteil vorhanden ist, so daß solche Wachsdecken beim Zerkratzen mit einer feinen Nadelspitze oder Borste nicht splittern, sondern „schmierige“ Kratzspuren bekommen. Diese sehen im mikroskopischen Bilde so aus wie die, welche auf einer mit halbflüssigem Fett dünn bestrichenen Glasplatte entstehen, wenn man die nach dem Schmelzen eben erstarrte, noch unversehrte Schichte mit einem festen Gegenstande zerkratzt. Man sieht daraus, daß die Wachsüberzüge der Pflanzen einer erneuten Untersuchung sehr bedürftig wären.

[2]) Die Stellung entsprach der Abbildung des Krallengliedes in Figur 3 und 4 S. 453 meiner früher erwähnten Abhandlung. (Pringsh. Jahrb., Bd. 54, 1914.)

Gwynana K. ♀, *Eriades nigricornis* Nyl. ♂ und ♀ und *E. campanularum* K. ♂.

Will man die Wirkung der Labellum-Gleitzone mit Hilfe solcher Insekten untersuchen, dann tut man gut, dabei die Richtung des einfallenden Lichtes zu verwerten. Man stellt zu diesem Zwecke die Blüte so auf, daß das abgerundete (apikale) Ende des Labellums bei natürlicher Lage der einzelnen Blütenteile dem Fenster zugekehrt ist. Sobald eines der genannten Tiere bei seinen Kletterversuchen abstürzte, lief es gewöhnlich unmittelbar nach dem Sturze dem Lichte zu, wenn es auch später mehr oder weniger wieder von dieser Richtung abkommen konnte. Da bei der erwähnten Stellung der Blüte gerade die zum Klettern ungünstigste Stelle des Labellums dem Lichte zugewendet war, so konnte man immer wieder das Benehmen an diesem Abschnitt der Gleitzone zu Gesicht bekommen. Nach kurzem Versuche stürzte das Tier bald wieder von der senkrechten Wand ab, fiel in den Grund des Gefängnisses zurück, lief zur beleuchteten Stelle vor, richtete sich empor, setzte die Haftlappen der vorderen Beine auf, und wenn es kaum alle sechs Beine an der gefährlichen Wand hatte, stürzte es schon wieder, dabei oft auf den Rücken fallend. Dazwischen putzte es nach dem Sturze auch manchmal seine Beine. Einige der Tiere versuchten schließlich, ihre Gehbewegungen durch Schwirren der Flügel zu unterstützen und so ihr Gewicht zu erleichtern, allein auch dies war vergebens. Drehte ich aber rasch die Blüte um 180° (bei gleichbleibender Achse), so daß die beiden neben der Säule liegenden Ausgänge des Labellums nach dem Fenster zu gerichtet waren, dann lief das Versuchstier bald auf der behaarten Bodenfläche dem Lichte zu. Doch war die Laufgeschwindigkeit nur so lange eine „normale“, als der Neigungswinkel der behaarten Fläche nicht sehr groß war. Sobald die Wandstelle fast senkrecht wurde, zeigten sich auch hier Schwierigkeiten. Doch wurden diese schließlich dadurch überwunden, daß das Tier sich mitden Krallen an den Haarbasen festhielt und sich so an ihnen allmählich emporzog, bis der Kopf an der Öffnung neben der Säule erschien und die Beine durch Anfassen des Labellumrandes den zum Verlassen der Fallgrube nötigen Halt finden konnten. In diesem Augenblicke beschmierten sich die Bienen Rücken und Kopf mit dem zähen Pollenbrei, nachdem sie kurz vorher den allenfalls mitgebrachten *Cypripedium*-Pollen an der nach unten gekehrten Narbenfläche abgestreift hatten. Die Abgabe und Übernahme von Pollen ist in diesem Falle bei passender Größe des Insekts unvermeidlich, da die Ausgangspforte verhältnismäßig eng und von den Geschlechtsteilen der Blüte begrenzt ist. Da nach meiner Erfahrung die *Cypripedium*-Blüten in der freien Natur meistens keine strenge Einstellung zum Lichteinfall zeigen, dürften die in den Hohlraum des Labellums hinabgestürzten

Tiere ihr Gefängnis wohl bald wieder verlassen. Dies kann aber nach den bisherigen Beobachtungen und Versuchen nur an einer der beiden Öffnungen neben den Geschlechtsorganen der Blüte erfolgen. Früher nahm man an, daß der nach innen eingestülpte und dadurch überhängende Rand des Labellums den Insekten das Überschreiten der Wand in ähnlicher Weise unmöglich macht, wie ein überhängender Felsblock dem im Gebirge kletternden Menschen oft den Weg nach oben zu versperren pflegt. Dieser Vergleich trifft aber keineswegs das Richtige. Der überhängende Rand wird von den im Hohlraum des Labellums befindlichen Tieren bei ihren Fluchtversuchen gar nicht erreicht, da sie bereits vorher an der darunter befindlichen steilen Wand abstürzen und in den Grund des „Kessels“ zurückfallen. Dagegen bewirkt dieser nach innen gerichtete und von oben her steil abfallende Rand, daß die Insekten, welche sich auf ihm niederlassen, infolge der Glätte seiner Oberfläche und des Ölüberzuges mit ihren Beinen keinen Halt finden können und deshalb, wenn sie sich nicht rasch wieder im Fluge erheben, ins Innere des Labellums hinabgleiten.

*

Somit ist für die beiden beschriebenen Fälle die Ausscheidung von fettem Öl auf der Oberfläche der Epidermis der Blüte nachgewiesen. Diese Ausscheidung ist ein Sonderfall im allgemeinen Bereich der Bildung von Wachsüberzügen. Ebenso, wie sonst die „festen“ Wachsüberzüge sich am Zustandekommen von Kesselfallen beteiligen können (z. B. bei *Nepenthes* u. a.), so geschieht dies auch hier bei dem flüssigen Wachs der Blüte von *Paphiopedilum* und *Cypripedium*. Wachs kommt ja in anderen Blüten von Orchideen ebenfalls vor, und es wäre nun zu untersuchen, wie weit auch der politurähnliche Hochglanz, den besonders manche der tropischen Orchideenblüten zeigen, mit der Ausscheidung fetter Öle zusammenhängt.

Neues über den Satanspilz und seine Verwandten [1]).

Von Prof. **Dr. Heinrich Lohwag** (Wien).

Bei der Abgrenzung der Arten innerhalb der Gruppe der *Luridi* der Gattung *Boletus* (das sind die Arten mit roter Röhrenmündung) wurde der Farbe und der Verfärbung des Fleisches stets eine große Rolle beigemessen, jedoch mit Unrecht, wie ich nachweisen will. Zuvor

---

[1]) Allgemeiner Teil des am 25. Jänner 1922 in der Zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien gehaltenen Vortrages.

sei aber, um die vielen Meinungsverschiedenheiten begreiflicher zu machen, ein alter, sich in der Pilzliteratur fortschleppender Irrtum aufgeklärt. Als Autor zu *Boletus luridus*, nach welchem die ganze Gruppe benannt ist, wird überall Schaeffer angeführt. Die Abbildung Schaeffers wird jedoch von Fries, Saccardo u. a. bemängelt, obwohl die Beschreibung bei Schaeffer mit dem Bilde gut übereinstimmt. Da Fries vor dem Erscheinen des Werkes von Krombholz die Abbildung Schaeffers ohne Kritik zitiert, ist wohl Krombholz, der Schaeffers Bild als „sehr schlecht“ bezeichnet, der Urheber der Verwirrung, wobei sich bei Krombholz die Beschreibung mit den Bildern nicht deckt. Durch die Bilder von Krombholz, die z. T. *Boletus erythropus* Pers. darstellen, ist dieser in fast alle populären Pilzbücher als *Boletus luridus* übernommen worden, während der echte, stielgenetzte *B. luridus* in Vergessenheit geriet und bald für *B. lupinus*, bald für *B. satanas* (siehe das Hahnelsche Diapositivbild von Schnegg) gehalten wurde. In Wirklichkeit ist aber das Schaeffersche Bild als sehr gut und sehr sorgfältig zu bezeichnen.

Um nun zu den Farbeneigentümlichkeiten des Fleisches überzugehen, so unterscheidet sich z. B. *Boletus rubeolarius* Secr. von *B. luridus* Schaeff. dadurch, daß die Hutfleischunterseite rot gefärbt ist, *B. lupinus* Fr. von *B. satanas* Lenz, daß sein Fleisch gelblich ist und nicht rötet usf. Ich bemerkte nun zunächst, daß der *B. luridus* sehr oft im Fleische rötet, was schon Schaeffer abbildet, was jedoch von fast allen späteren Autoren nicht erwähnt wird. Als mehrjähriger Leiter von durch Prof. Dr. V. Schiffner (Wien) ins Leben gerufenen Pilzauskunftsstellen, insbesondere aber durch eine Pilzaufklärungsaktion im Mittellaheime Mühling a. d. Erlaf (N.-Ö.), erhielt ich eine riesige Menge von Pilzen zur Überprüfung, wobei ich Pilze aus der *Luridus*-Gruppe zu täglicher Kontrolle mehrere Tage hindurch aufbewahrte. Diese Methode des „Liegenlassens“ ließ erkennen, daß 1. das Gelb des Fleisches abnimmt, 2. die Schnelligkeit und Intensität des Blauens abnimmt und 3. das Röten des Fleisches zunimmt. Ist ein hieher gehöriger Pilz, sei es *B. luridus* oder *B. satanas*, im Anschnitt bereits rötlich und blaut noch, so ergibt dies violett, was somit nicht als charakteristisch für *B. satanas* angesehen werden darf, wie Fries annimmt. Ich schloß nun, daß das Röten mit dem Blauen und dieses mit der gelben Farbe des Fleisches zusammenhängt. Da sich die blaue Flüssigkeit, die man durch Ausdrücken des *luridus* in Wasser erhält, sowohl auf Zusatz von Säuren als auch von Kalkwasser rötete, vermutete ich Wasserstoff als Ursache und leitete durch die blaue Flüssigkeit elektrischen Strom durch. An der Anode trat keine Veränderung auf, an der Kathode wurde die Flüssigkeit gelb bis rötlich. Metallisches Natrium auf die

Schnittfläche des Pilzes gelegt oder wiederholt in die blaue Flüssigkeit geworfen, ergibt unter Umrühren immer stärkere Rötung. Diese Versuche, die Wirkung naszierenden Wasserstoffes zu erproben, sind bei der Kompliziertheit der chemischen Verhältnisse zur Klärung zwar ungenügend, zeigen aber doch, daß der blaue Farbstoff leicht in Rot umschlägt. Viel später wurde ich mit Böhms Untersuchungen aus Zellner, Chemie der höheren Pilze, bekannt. Schon der erste Satz: „Die Luridussäure bedingt die Rotfärbung der Röhrenmündungen des Hymeniums und des Stieles“ stimmt ganz mit den Ergebnissen. zu denen ich auf andere Weise gekommen bin, überein. Davon später. Böhm sagt weiter: „Der Farbstoff (die Luridussäure) kristallisiert aus Äther in schön bordeauxroten Nadeln. Die wässerige Lösung ist auch bei größerer Konzentration nicht eigentlich rot, sondern tief gelbrot, in stärkerer Verdünnung strohgelb gefärbt. Die sehr verdünnte wässerige Lösung gibt mit einem Tropfen Sodalösung smaragdgrüne Färbung, welche allmählich tief indigoblau wird und beim Neutralisieren mit verdünnter Schwefelsäure ins Purpurrot übergeht. Da die schwach alkalische Lösung sich an der Luft rasch blau färbt, so ist die Möglichkeit eines Zusammenhanges mit der spontanen Blaufärbung, welche beim Zerbrechen des Pilzes auftritt, nicht ausgeschlossen.“ Böhm stellt die Luridussäure in die Nähe der Phenole. Nach neueren Untersuchungen von Bertrand beteiligen sich an der Blaufärbung der *Boletus*-Arten zwei Körper: das der Luridussäure nahestehende Boletol, welches nur in geringen Mengen im Pilz enthalten ist und nach dem Einsammeln rasch abnimmt, und die Lakkase, wozu außerdem noch geringe Mengen von Alkalien und Erdalkalien kommen müssen, ohne welche nur Rotfärbung entstehe. Aus allen diesen Untersuchungen geht hervor, daß das Röten im Blauen bedingt ist. Merkwürdigerweise ist das Röten des Fleisches bei vielen schwach blauenden Pilzen schon lange bekannt, so bei *B. rufus*, *badius*, *bovinus*, *subtomentosus*, *chrysenteron*, *strobilaceus*, *variegatus*; ich beobachtete es auch bei *B. porphyrosporus*, *aereus* u. a. Bei den stärkst blauenden Pilzen wurde es fast immer übersehen. Viele Exemplare von *B. luridus* und *satanus* beraubte ich der Röhrenschichte und konnte bei beiden Arten alle möglichen Übergänge von rein gelber Hutfleischunterseite über rot gefleckte bis zu rein roter feststellen. Vielleicht hat schon Schaeffer im deutschen Text (zwar etwas undeutlich) diese Rötung der Hutfleischunterseite gemeint. Mithin ist *Boletus rubeolarius* Secr. nichts anderes als ein echter *B. luridus* Schaeff. Das Auftreten des Rot auf der Hutoberseite führte zur Aufstellung von *B. purpureus*, *B. regius*, *B. versicolor*, wovon ersterer eine vergängliche Form des *B. luridus* Schaeff., der folgende eine von *B. aereus*, der letzte

eine von *B. chrysenteron* darstellt. Dies ergibt sich nicht nur aus dem Verhalten beim „Liegenlassen“ oder „Stehenlassen“ der Pilze, sondern auch daraus, daß sie zu mancher Zeit dort auftreten, wo sonst immer die gewöhnliche Form steht. Eine rote Randzone findet sich bei *B. luridus* an gewissen Standorten sehr häufig und wurde auch schon von Schaeffer in einer Ausgabe deutlich gemalt.

Kann also ein blauender Pilz in allen Teilen röten, so kann andererseits an allen Teilen das Rot fehlen, auch am Stiel und den Röhrenmündungen. Letzteres ist bei *B. satanas* auch von anderen beobachtet worden. Ein solches Exemplar wird leicht für *B. pachypus* gehalten. Fehlt das Rot auch am Stiel, so wurden solche Exemplare auch von erfahrenen „Pilzkennern“ für *B. aereus*, ja sogar für *B. edulis* gehalten. Unter der Lupe zeigt sich, daß nur wenige Röhrenmündungen und diese nur teilweise rot sind. Läßt man diese Pilze liegen, so schreitet die Rötung immer weiter fort, bis sie auch dem freien Auge sichtbar wird. *Boletus calopus* Fr. unterscheidet sich von *B. luridus* Schaeff. nur durch die gelbgrünen Röhrenmündungen, ist also nichts anderes als *B. luridus* Schaeff. Die zitierten Bilder von Krombholz und Harzer (Fig. 8) zeigen aber — ahnungslos — schon schwach gerötete Röhrenseite! Ebenso sind *B. sordarius*, *B. luridiformis*, *B. Meyeri*, *B. Dupainii* Boud., *B. junquilleus* Quel. u. a. nur *B. luridus* Schaeff. von verschiedenem Zustand und Standort.

Ein sehr gefährlicher, in sämtlichen Beschreibungen auftretender Irrtum ist der, daß der Satanspilz weißliches Fleisch hat, das langsam die Farbe ändert, während *B. luridus* gelbes, auf der Stelle blauendes Fleisch hat. Frische und jugendliche Exemplare des Satanspilzes zeigen im Schnitt ebenso schönes Gelb, das augenblicklich und so schnell blaut, daß es malerisch nicht erfaßbar ist. Doch verliert der Satanspilz sehr bald, besonders im gepflückten Zustand. dieses Gelb und blaut dann nur schwach und langsam (siehe oben: Vergänglichkeit des Boletols). Obwohl die Verhältnisse durch die langsam fortschreitende Rötung des Fleisches verschleiert werden können, wird man doch festlegen dürfen: Je reiner das Gelb im Anschnitt, desto rascher und intensiver blauen die Luridi.

Da also der Satanspilz rein gelbes Fleisch haben kann (übrigens schreibt schon der Autor Lenz dem Stiel ein weißlich-gelbes Fleisch zu!), ferner ein Pilz, der blaut, unbedingt auch röten kann, so ist *B. lupinus* Fr. hinfällig. Viele als *B. lupinus* beschriebene Pilze sind *B. satanas*, die meisten jedoch *B. luridus*.

So bleiben von den besser bekannten Pilzen aus der Gruppe der *Luridi* bestehen: *B. luridus* Schaeff., *B. erythropus* Pers. und *B. satanas*

Lenz. Dieser unterscheidet sich von den beiden anderen durch seinen kahlen, „wie feines Waschleder“ anzufühlenden, meist hellgrauen Hut und den dickbauchigen, an der Spitze stark verengten Stiel. *B. erythropus* hat dunkelbraunen, stark filzigen Hut, ungenetzten Stiel, im oberen Teil bedeckt von rotem Filz, der in Punkten oder Querstrichel angeordnet ist und gilt vielerorts als geschätzter Speisepilz („Tannenpilz“ der Sudetenländer); *B. luridus* Schaeffer hat olivbraunen (nach meinen und anderen Beobachtungen auch rein grünen, roten, rotgelben), schwach filzigen Hut und genetzten Stiel und hat wiederholt Vergiftungen verursacht. Der Filz des Stieles von *B. erythropus* ist auf cystidenähnliche Zellen zurückzuführen. Durch das Strecken des Stieles werden diese stark geröteten Zellbüschel getrennt und es erscheint daher der Stiel auf gelbem Untergrund rot „punktiert“, „schuppig“ oder genauer rot „quergestrichelt“. Auch beim *B. luridus* Schaeff. ist innerhalb des roten Stielnetzes dieser Filz in gleicher Anordnung vorhanden, nur ist er nicht rot und daher für das freie Auge unsichtbar. Doch an Stellen des Stieles, wo das Netz ganz niedrig wird und nur mehr in Form dunkler Linien erscheint, mithin der Filz das Erhabene ist, ist er rot und daher sichtbar. (Bei *B. purpureus* wird von allen das gleichzeitige Auftreten von Netz und Punkten beschrieben!) Überhaupt tritt das Röten an den erhabensten und der Wasserabgabe am stärksten ausgesetzten Teilen am leichtesten ein, d. i. an den Röhrenmündungen, am Stielnetz und Stielfilz, wo überall cystidenähnliche Zellen auftreten, die als Hydathoden funktionieren dürften (siehe Knoll. Untersuchungen über den Bau und die Funktion der Cystiden), ferner an der Hutoberfläche und endlich an der schwachen Verbindungsfläche des Futters mit dem Hutfleische (*Rubeolarius*-Zustand). An allen diesen Stellen kann sich infolge starker Wasserabgabe der Zellinhalt durch Konzentration chemisch so verändern, daß das Blau in Rot umschlägt. Daß Larvenfraßgänge ebenfalls gerötet sind, kann auf Stoffabscheidungen der Larven zurückzuführen sein. Das Stielnetz ist übrigens eine Fortsetzung der Röhrenschichte; es hat deutlich Hymenialcharakter und enthält auch Basidien mit aufsitzenden Sporen. Da bei schwacher Ausbildung des Stielnetzes der Filz bei *B. luridus* deutlicher und bei dunkler Hutfarbe seine Ähnlichkeit mit *B. erythropus* sehr groß wird, ist nach meinen Erfahrungen eine Verwechslung mit letzterem die Regel. Wenn in Schlesien und Mähren trotz der starken Verwertung des *B. erythropus* („Tannenpilz“) niemals eine Vergiftung vorkommt, so ist dies entweder darauf zurückzuführen, daß der *B. luridus* möglicherweise nur auf Kalk wächst (Killermann) oder hängt die Giftigkeit vielleicht mit dem Röten des Fleisches, bedingt durch kalkreichen Boden, zusammen. Denn so viele Exemplare von *B. erythropus* ich als

Knabe in Schlesien sammelte, es rötete keiner im Fleische (oder wurden solche von dem kundigen Küchenpersonal beim Schneiden entdeckt und als abnormal entfernt?). Andernorts rötet auch er sicher, wie ich selbst konstatierte.

Aus den vorstehenden Ausführungen ergibt sich also kurz folgendes:

1. Das Röten des Fleisches hängt mit dem Blauen zusammen, wie ihrerseits die Blauverfärbung von der Stärke des Gelb abhängt. Alle blauenden Pilze können röten, aber müssen nicht.

2. Daher kann auch das Rot überall fehlen (an Stiel, Röhrenmündungen).

3. Auch der Satanspilz kann gelbes, sofort blauendes Fleisch haben.

Somit ist:

a) *B. regius* Krombh. ein vergänglicher Zustand von *B. aereus* Bull.;

b) *B. versicolor* Rostk. ein vergänglicher Zustand von *B. chrysenteron* Fr.;

c) *B. chrysenteron* eine Form von *B. subtomentosus* L.;

d) *B. calopus* Fr. ein vergänglicher Zustand von *B. luridus* Schaeff.;

e) *B. purpureus* Fr. ein „ „ „ *B. luridus* Schaeff.;

f) ebenso sind *B. luridiformis* Rostk., *B. Meyeri* Rostk., *B. sordarius* Fr., *B. Dupainii* Boud., *B. junquilleus* Quel. u. a. Zustände von *B. luridus* Schaeff.;

g) *B. lupinus* Fr. ist ein *B. satanas* Lenz, *Tubiporus lupinus* Gr. in Rickens „Vademecum“, 2. Aufl., ist ein ganz typischer *B. luridus* Schaeff.

Das Verhältnis von *B. erythropus* Pers. zu *B. luridus* Schaeff. bedarf noch weiterer Untersuchungen.

Literatur-Übersicht[1]).

Jänner bis April 1922 mit Nachträgen aus dem Vorjahre.

Claus E. und Janchen E. Tabak, seine Kultur und Verwertung in gemeinverständlicher Darstellung. (Scholle-Bücherei der Österreichischen Landwirtestelle, 46. Bändchen.) Wien (Scholle-Verlag), 1922. 8°. 39 S., 12 Textabb., 1 Tafel.

Dafert O. und Thoma F. Der Einfluß verschiedener Düngung auf den Gehalt des Senfs an Senföl. (Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Deutschösterreich, 1921, S. 1—10.) 8°.

Fritsch K. Exkursionsflora für Österreich und die ehemals österreichischen Nachbargebiete. Dritte, umgearbeitete Auflage. Wien und Leipzig (C. Gerold's Sohn), 1922. Kl. 8°. 824 S.

Es entspricht einem dringenden Bedürfnis, daß von dieser für jeden österreichischen Botaniker unentbehrlichen „Exkursionsflora" nach nunmehr 13 Jahren wieder eine neue, stark veränderte Auflage erschienen ist. Bei der Fülle der in der Zwischenzeit erschienenen floristischen und systematischen Literatur war es eine sehr mühsame Arbeit, das Buch vollständig mit dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft in Einklang zu bringen, was dem Verf. bestens gelungen ist. Eine Vergrößerung des Umfanges um fast 100 Seiten war hiebei unvermeidlich. — Die Umgrenzung des behandelten Gebietes ist die gleiche geblieben, wie in den früheren Auflagen. Die Anordnung der Familien folgt nicht mehr dem Englerschen System, sondern des Verfassers „Organographie und Systematik der Pflanzen" (Wiesner, Elemente, 2. Bd., 3. Aufl.), so daß jetzt die Monokotyledonen am Ende stehen. Von kultivierten, verwilderten und eingeschleppten Arten wurden viel mehr berücksichtigt als in den früheren Auflagen. In der Nomenklatur war der Verf. bestrebt, in allen eindeutigen Fällen sich genau an die internationalen Beschlüsse zu halten, in Zweifelsfällen möglichst konservativ vorzugehen. Die Zahl der trotzdem nötig gewordenen Namensänderungen ist nicht gering. Als deutsche Namen findet man an Stelle gekünstelter Buchnamen jetzt vielfach eingebürgerte Volksbezeichnungen. Das Synonymen-Verzeichnis ist wesentlich erweitert. Fast auf jeder Seite des Buches sind Verbesserungen bemerkbar. — Das Buch übertrifft in seiner neuen Bearbeitung noch bei weitem den Wert der früheren Auflagen und wird nicht nur für die österreichischen Botaniker unentbehrlich sein, sondern auch in allen Nachbargebieten mit vielem Nutzen gebraucht werden können. J.

Ginzberger A. Tier- und Pflanzenleben der Straßen und Plätze Wiens. (Monatsblatt des Vereines für Landeskunde von Niederösterreich, XXI. Jahrg., 1922, Nr. 1, S. 2—4.) 4°.

---

[1]) Die „Literatur-Übersicht" strebt Vollständigkeit nur mit Rücksicht auf jene Abhandlungen an, die entweder in Österreich erscheinen oder sich auf die Flora dieses Gebietes direkt oder indirekt beziehen, ferner auf selbständige Werke des Auslandes. Zur Erzielung tunlichster Vollständigkeit werden die Herren Autoren und Verleger um Einsendung von neu erschienenen Arbeiten oder wenigstens um eine Anzeige über solche höflichst ersucht. Die Redaktion.

Grafe V. Chemie der Pflanzenzelle. Berlin (Gebr. Borntraeger), 1922. Gr. 8°. 421 S., 32 Textabb.

— — Methodik der Beeinflussung der Samenkeimung und das Wachstum von Keimpflanzen. (E. Abderhalden, Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Abt. XI, Teil 2, Lfg. 59.)

— — Die Sterilisierung höherer lebender Pflanzen. (Ebenda.)

Handel-Mazzetti H. Plantae novae Sinenses, diagnosibus brevibus descriptae (15. Fortsetzung). (Anzeiger d. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Sitzung vom 9. März 1922.) 8°. 10 S.

Originaldiagnosen von *Dryopteris erythrosora* (Eat.) O. Ktze. ssp. *chiliolepis* Hand.-Mzt., *Dryopteris Schneideriana* Hand.-Mzt., *Selaginella Zahlbruckneriana* Hand.-Mzt., *Selaginella praticola* Hand.-Mzt., *Alnus trabeculosa* Hand.-Mzt., *Lithocarpus paniculata* Hand.-Mzt., *Quercus Jenseniana* Hand.-Mzt. und *Q. picta* Hand.-Mzt. (beide sect. *Cyclobalanopsis*), *Celtis Hunanensis* Hand.-Mzt. (sect. *Euceltis*), *Ficus caesia* Hand.-Mzt. (sect. *Covellia*), *Ficus sordida* Hand.-Mzt. (sect. *Sycidium*), *Pileostegia tomentella* Hand.-Mzt., *Crotalaria lochophylla* Hand.-Mzt., *Salacia sessiliflora* Hand.-Mzt. (sect. *Tontelieae*), *Actinidia Melliana* Hand.-Mzt. (sect. *Vestitae*), *Camellia fluviatilis* Hand.-Mzt. und *Camellia Melliana* (beide sect. *Euthea*).

Heinricher E. Methoden der Aufzucht und Kultur der parasitischen Samenpflanzen. (E. Abderhalden, Handbuch der vergleichenden biologischen Arbeitsmethoden, Liefg. 50: Abt. XI, Teil 2, Heft 2.) 8°.

Khek E. *Cirsium Harzii* Khek nova hybr. = *C. carniolicum* Scop. × *heterophyllum* (L.) Hill. (Mitteil. d. bayer. botan. Gesellsch., IV. Bd., 1922, Nr. 2, S. 12.) 8°.

In einem Münchner Garten spontan entstanden.

Latzin H. Zur Grundlegung der Ganzheitsforderung der Biologie. (Naturw. Wochenschrift, N. F., XXI. Bd., 1922, Nr. 4, S. 50—52.) 4°.

Linsbauer K. Handbuch der Pflanzen-Anatomie. Allgemeiner Teil (Teil 1): Cytologie. (Die Organe der Zelle). Liefg. 1: Bd. I, Bogen 1—12 (u. 95 Textfig). Liefg. 2 u. 3: Bd. II, Bogen 1—24 (mit 241 Textfig.). Berlin (Gebr. Borntraeger), 1921. Gr. 8°.

Inhalt von Bd. I: Lundegård H., Zelle und Cytoplasma. — Inhalt von Bd. II: Tischler G., Allgemeine Pflanzenkaryologie.

— — Methoden der pflanzlichen Reizphysiologie, Tropismen und Nastien. (E. Abderhalden, Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Abt. XI, Teil 1, Lfg. 58.)

Linsbauer K. Eduard Palla †. (Grazer „Tagespost“, Abendblatt vom 8. April 1922.)

Mandl K. und Kiss A. Uj keletszibériai növények. (Botanikai Közlemények, XIX. kötet, 1920—1921, 1—6. füzet, pag. 89—94.) 8°.

Enthält die Originaldiagnosen folgender neuer Arten und Formen: *Alnus Alisoviana* Mandl, *Paeonia vernalis* Mandl, *Corydalis repens* Mandl et Mühldorf mit var. *pectinata* Mandl und var. *immaculata* Mandl, *Euphorbia Saryi* Kiss, *Viola Mühldorfi* Kiss, *Viola Alisoviana* Kiss mit f. *albiflora* Kiss.

Molisch H. Anatomie der Pflanze. Zweite, neubearb. Aufl. Jena (G. Fischer), 1922. Gr. 8°. 6 u. 153 S., 139 Textabb.

— — Pflanzenphysiologie. Zweite Auflage. (Aus „Natur und Geisteswelt".) Leipzig (B. G. Teubner), 1922. 8°. 4 u. 104 S., 63 Textabb.

Österreichische Zeitschrift für Kartoffelbau. Folge 2, 1922, Nr. 1—4. 4°.

Von Artikeln botanischen Inhaltes seien genannt: E. Janchen, Einige Beobachtungen an schottischen Kartoffelsorten. — G. Köck, Das Verhalten der österreichischen Kartoffel-Landsorten gegen den Krebserreger. — E. Janchen, Die Krebswiderstandsfähigkeit der in Österreich gebauten Kartoffelsorten. — E. Haunalter, Die Gründüngung beim Kartoffelbau. — F. Pichler, Die Impfung des Saatgutes mit Bakterienkulturen.

Schussnig B. Carlo Techet (Nachruf). (La nuova Notarisia, ser. XXXIII, 1922, pag. 91—94.) 8°.

Späth E. und Fuchs K. Über die wirksamen Bestandteile der echten Cotorinde. Synthese des Cotoïns. (Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Abt. IIb, 130. Bd., 1921, 6. Heft, S. 275—280.) 8°.

Tschermak E. Über die Vererbung des Samengewichtes bei Bastardierung verschiedener Rassen von *Phaseolus vulgaris.* (Zeitschr. f. indukt. Abstammungs- u. Vererbungslehre, Bd. XXVIII, 1922, Heft 1, S. 23—52.) 8°.

Vierhapper F. Die weiteren Aufgaben der floristischen Durchforschung Niederösterreichs. (Blätter für Naturkunde und Naturschutz, 9. Jahrg., 1922, 2. u. 3. Heft, S. 17—28.) 8°.

Weber F. Die Viskosität des Protoplasmas. (Naturw. Wochenschrift, N. F., 21. Bd., 1922, Nr. 9, S. 113—125.) 4°.

Zahlbruckner A. Catalogus lichenum universalis. Bd. I, Bogen 21—30. Leipzig (Gebr. Borntraeger). Gr. 8°.

Die vorliegende Lieferung umfaßt die Gattungen von *Arthopyrenia* bis *Melanotheca.*

Zikes H. Akzessorische Nährstoffe (Vitamine). (Allg. Zeitschr. f. Bierbrauerei und Malzfabrikation, Wien, XLIX. Jahrg., 1921, Nr. 5/6, S. 22—26.) 4°.

— — Die Sporenbildung bei Hefen. (Ebenda, L. Jahrg., 1922, Nr. 1/2, S. 3—8.)

— — Hermann Will. (Ebenda, L. Jahrg., 1922, Nr. 7/8, S. 31—33.)

— — Beitrag zum Volutinvorkommen in höheren Pilzen, speziell in Hefen. (Ebenda, L. Jahrg., 1922, Nr. 9/10, S. 39—40.) 4°.

Ames O. *Orchidaceae.* Illustrations and studies of the family of *Orchidaceae*, issued from the Ames Botanical Laboratory, North Easton

Massachusetts. Fasc. VI. Boston (Merrymount press), 1920. Gr. 8°. 335 pag., plate 80—101.

Inhalt: Ames O. and Schweinfurth Ch., The Orchids of Mount Kinabalu, British North Borneo. — Ames O., Notes on Philippine Orchids VII.

Arber A. On the leaf-tips of certain Monocotyledons. (The Journ. of the Linn. Soc., London, vol. XLV, Bot., nr. 304, pag. 267—276.) 8°. 14 textfig.

Baines A. E. Germination in its electrical aspect. New York, 1922. 8°.

Bauch R. Kopulationsbedindungen und sekundäre Geschlechtsmerkmale bei *Ustilago violacea*. (Biologisches Zentralblatt, 42. Bd., 1922, Nr. 1, S. 9—38.) 8°.

Baumann E. Die besten Sorten von Getreide, Hackfrüchten, Hülsenfrüchten und Ölfrüchten. Führer zur Sortenauswahl der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Leipzig, 1922. Gr. 8°. 70 S.

Beijerinck M. W. Verzamelde Geschriften van M. W. Beijerinck, ter gelegenheid van zijn 70sten verjaardag met medewerking der Nederlandsche regeering uitgegeven door zijne vrienden en vereerders. Vijfde deel. Delft, 1921. 4°. 288 S., zahlr. Tafeln u. Textabb.

Boeshore I. The morphological continuity of *Scrophulariaceae* and *Orobanchaceae*. (Contributions from the Botanical Laboratory of the University of Pennsylvania, vol. V, 1920, nr. 2, pag. 139—177, tab. XII—XVI.) 8°.

Botanisches Archiv. Zeitschrift für die gesamte Botanik. Herausgegeben von Prof. Dr. Carl Mez (Königsberg, Besselplatz 3.) Kommissionsvertrieb von Prof. Dr. Friedrich Fedde (Berlin-Dahlem, Fabeckstraße 49.) 4°. I. Bd., Hefte 1, 2 u. 3, Jänner—März 1922. 80 S., 48 S., 48 S. Mit Textabb.

Die Zeitschrift ist in Maschinschrift hergestellt und hat den Zweck, trotz der maßlos gestiegenen Buchdruckerkosten den wissenschaftlich arbeitenden Botanikern aller Richtungen doch noch eine Publikationsmöglichkeit zu bieten. Die vorliegenden Hefte zeigen, daß auch einfache Abbildungen ganz gut reproduziert werden können. Hoffentlich ist dem im Interesse der Wissenschaft wärmstens zu begrüßenden Unternehmen der gebührende Erfolg beschieden.

Aus dem Inhalt der ersten drei Hefte: Malligson F., Serodiagnostische Untersuchungen über die Verwandtschaften innerhalb des Centrospermen-Astes des Pflanzenreiches (S. 2—20). — Mez C., *Stylagrostis*, novum Graminearum genus (S. 20). — Janowski M., *Arundinellearum*, Graminum tribus, conspectus (S. 21—28). — Szidat L., Die Samen der Bromeliaceen in ihrer Anpassung an den Epiphytismus (S. 29—46, mit 8 Textfig.). — Budnowski A., Die Septaldrüsen der Bromeliacen (S. 47—80 u. S. 101—104). — Hoeffgen F., Serodiagnostische Untersuchungen über die Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb des Columniferen-Astes der Dicotylen (S. 81—99). — Bischof B., Das Pflanzenplankton im unteren Dnieper bei Alexandrowsk (Ukraine) (S. 107—125). — Alexnat W. Sero-diagnostische Untersuchungen über die Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb

der Sympetalen (S. 129—154). — Janert H., Beitrag zur Beurteilung der klimatischen Wachstumsfaktoren Kohlensäure, Sauerstoff und Luftdruck (S. 155—176).
J.

Botanisches Centralblatt. Referierendes Organ für das Gesamtgebiet der Botanik. Im Auftrage der Deutschen Botanischen Gesellschaft unter Mitwirkung von L. Diels (Berlin), H. Kniep (Würzburg), H. Miehe (Berlin) herausgegeben von S. V. Simon (Göttingen). Verlag von G. Fischer in Jena. Neue Folge, Bd. 1 (Bd. 143), 1922, Heft 1. 8°. 32 S. Referate, 16 S. Literatur.

Das neuerliche Erscheinen des Botanischen Centralblattes, jetzt als Organ der Deutschen Botanischen Gesellschaft, ist wärmstens zu begrüßen. Das Gewand der Zeitschrift ist nur wenig verändert. Unter den Referenten erscheint eine Anzahl frischer Kräfte. Der Bezugspreis für den Band beträgt für Deutschland und Österreich 200 Mk., für das Ausland 400 Mk.; die Mitglieder der Deutschen Botanischen Gesellschaft erhalten die Zeitschrift zum Vorzugspreise von 150 Mk., bzw. 300 Mk. zuzüglich Porto.
J.

Buchner P. Über das „tierische Leuchten". (Die Naturwissenschaften, X. Jahrg., 1922, Heft 1, S. 1—6.) 4°.

Behandelt die Symbiose von Leuchtbakterien mit Tieren, die dadurch die Fähigkeit des Leuchtens erhalten.

Church A. H. The somatic organization of the *Phaeophyceae*. (Oxford Botanical Memoirs, nr. 10.) Gr. 8°. 110 pag.

Engler A. Ein neuer Saxifragen-Bastard. (*Saxifraga cuneifolia* × *rotundifolia*.) (Botan. Jahrb. f. Systematik etc., LVII. Bd., 3. Heft, 1922, Beiblatt Nr. 127, S. 63.) 8°.

S. Mattfeldii Engl, im Gartnerkofelgebiet (Kärnten) von J. Mattfeld aufgefunden.

Eriksson J. Das Leben des Malvenrostpilzes (*Puccinia Malvacearum* Mont.) in und auf der Nährpflanze. (Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handlingar, Bd. 62, Nr. 5.) Stockholm, 1921. 4°. 190 S., 31 Textabb.

Fitting H. Aufgaben und Ziele einer vergleichenden Physiologie [der Pflanzen] auf geographischer Grundlage. Akademische Rede. Jena (G. Fischer), 1922. Gr. 8°. 42 S.

Franz V. und Schneider H. Einführung in die Mikrotechnik. (Aus der Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt".) Leipzig (B. G. Teubner), 1922. Kl. 8°. 120 S., 18 Abb.

Fritsch F. E. The moisture relations of terrestrial *Algae*. I. Some general observations and experiments. Annals of Botany, vol. XXXVI, 1922, nr. CXLI, pag. 1—20.) 8°. 4 Textfig.

Fuchs A. und Ziegenspeck. Vegetative Vermehrung bei heimischen Orchideen. (Mitteil. d. Bayer. botan. Gesellsch., IV. Bd., 1922, Nr. 2, S. 11, 12.) Gr. Gr. 8°.

Gimesi N. A *Bidens*-fajok virágának fejlödése. (Botanikai Közlemények, XIX. kötet, 1920—1921, 1—6. füzet, pag. 66—80.) 8°. 6 Abb.

Godfery M. J. The fertilization of *Cephalanthera* Rich. (The Journal of the Linn. Soc., London, vol. XLV, Bot., nr. 304, pag. 511—516.) 8°.

Goebel K. Organographie der Pflanzen, insbesondere der Archegoniaten und Samenpflanzen. Zweite, umgearbeitete Auflage. III. Teil: Spezielle Organographie der Samenpflanzen. 1. Heft: Vegetationsorgane (S. 1209—1492, Fig. 1192—1409.) Jena (G. Fischer), 1922. Gr. 8°.

Guttenberg H. v. Studien über den Phototropismus der Pflanzen. (Beiträge zur Allg. Botanik, Bd. II, Heft 3, S. 139—247.) Berlin (Gebr. Borntraeger), 1922. Gr. 8°. 15 Textfig.

Gwynne-Vaughan H. *Fungi*: *Ascomycetes*, *Ustilaginales*, *Uredinales*. Cambridge (University press), 1922. 8°. XII + 232 pag., 196 textfig.

Haberlandt G. Die Entwicklungserregung der Eizellen einiger parthenogenetischer Kompositen. (Sitzungsber. d. preuß. Akad. d. Wissensch., LI, 1921, S. 861—881.) 8°.

— — Die Entwicklungserregung der parthenogenetischen Eizellen von *Marsilia Drummondii* A. Br. Nach Präparaten Eduard Strasburgers. (Ebenda, LII, 1922, S. 4—16.)

Haines H. H. The Botany of Bihar and Orissa. Part III (pag. 225—418): *Calyciflorae*. London (Adlard and son & West Newman), 1922. Kl. 8°.

Handsteen Cranner B. Zur Biochemie und Physiologie der Grenzschichten lebender Pflanzenzellen. (S.-A. aus Meldinger fra Norges Landsbrukshøiskole, Bd. 2, H. 1—2.) Kristiania, 1922. 8°. 160 S., 17 Tafeln.

Holm Th. Seasonal dimorpism in *Arisaema triphyllum* (The American Midland Naturalist, vol. VIII, 1922, nr. 2, pag. 41—48.) 8°. 5 fig.

Howard A. L. A manual of the timbers of the world. Their characteristics and uses. London (Macmillan and Co.), 1920. 8°. 446 pag., illustr.

Jávorka S., Uj adatok Albánia flórájához. (Botanikai Közlemények, XIX. kötet, 1920—1921, 1—6. füzet, pag. 17—29.) 8°.

Enthält u. a. auch die Originalbeschreibungen zahlreicher neuer Arten Unterarten und Formen.

Klein L. Gift- und Speisepilze und ihre Verwechslungen. (Sammlung naturw. Taschenbücher). Heidelberg, 1921. Kl. 8°. 146 S., 96 Farbentafeln.

Knudson L. Nonsymbiontic germination of Orchid seeds. (The Botanical Gazette, vol. LXXIII, 1922, nr. 1, pag. 1—25.) 8°. 3 fig.

Košanin N. Geografija balkanskich ramondija. (Glas Srpske kralj. Akad., CI, 1922, pag. 34—49.) 8°.

Serbisch mit französischer Zusammenfassung („La distribution géographique des deux éspeces de *Ramondia* du Balkan").

Lehmann E. Experimentelle Abstammungs- und Vererbungslehre. Zweite Auflage. (Aus Natur und Geisteswelt, 379. Bd.) Leipzig (B. G. Teubner), 1921. Kl. 8°. 122 S., 27 Textabb.

Liesegang R. E. Beiträge zu einer Kolloidchemie des Lebens. (Biologische Diffusionen.) Zweite, umgearbeitete Auflage. Dresden, 1922. Gr. 8°. 39 S., illustr.

Livingston B. E. and Shreve F. The distribution of vegetation in te United States, as related to climatic conditions. Washington (Carnegie Institution, publ. nr. 284), 1921. 8°. 590 pag., 73 pl.

Marx W. Heinrich Lumpe. Leben und Wirken eines Natur- und Menschenfreundes. Aussig a. E., 1922. 8°. 48 S., 13 Textabb., 1 Porträt.

Mattfeld J. Beitrag zur Kenntnis der systematischen Gliederung und geographischen Verbreitung der Gattung *Minuartia*. (Botan. Jahrb. f. Systematik etc., LVII. Bd., 3. Heft, 1922, Beiblatt Nr. 127, S. 13—63.) 8°.

Meyer A. Morphologische und physiologische Analyse der Zelle der Pflanzen und Tiere. Grundzüge unseres Wissens über den Bau der Zelle und über dessen Beziehung zur Leistung der Zelle. II. Teil, 1. Liefg. (S. 631—793). Jena (G. Fischer), 1921. Gr. 8°.

Inhalt: Die Bewegung des normalen Zytoplasmas. — Die Metabolie des Zytoplasmas. — Die alloplasmatischen Gebilde und die Muskelzelle.

Montfort C. Die Wasserbilanz in Nährlösung, Salzlösung und Hochmoorwasser. Beiträge zu einer vergleichenden Ökologie der Moor- und Salzpflanzen. (Zeitschr. f. Botanik, 14. Jahrg., 1922, Heft 2, S. 97—172.) 8°.

Morstatt H. Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur. Die Jahre 1914—1919. (Herausg. v. d. Biolog. Reichanstalt f. Land- u. Forstwirtsch. in Berlin.) Berlin (P. Parey), 1921. Gr. 8°. 8 + 463 S.

Fortsetzung von Hollrungs Jahresbericht über Pflanzenkrankheiten.

Noack K. Physiologische Untersuchungen an Flavonolen und Anthokyanen. (Zeitschr. f. Botanik, 14. Jahrg., 1922, Heft 1, S. 1—74.) 8°.

Penzig O. Pflanzen-Teratologie, systematisch geordnet. Zweite, stark vermehrte Auflage. Berlin (Gebr. Borntraeger). Gr. 8°. Bd. II, Bogen 21—35 und Titel; Bd. III, Bogen 1—10.

Inhalt: Schluß der *Choripetalae*. — Beginn der *Sympetalae* (*Vacciniaceae* bis *Labiatae*).

Perrier de la Bathie H. La végétation Malgache. [Die Vegetation von Madagaskar.] (Annales du Musée Colonial de Marseille, 29. ann., 3. sér., 9. vol., 1921.) 8°. 268 S., 4 Karten, zahlr. Textabb.

Podpěra J. Plantae moravicae novae vel minus cognitae. (Spisy vyd. přírod. fak. Masarykovy University, rok 1922, číslo 12.) Brünn, 1922. 8°. 35 S., 3 Tafeln.

Enthält u. a. die Originaldiagnosen folgender neuer Sippen: *Asplenium ruta mararia* var. *glandulosum* Podp., *Stipa Joannis* var. *puberula* Podp. et Suza, *Stipa capillata* var. *pseudotirsa* Podp. und var. *asperrima* Podp. et Suza, *Avenastrum pratense* var. *stenophylla* Podp., *Poa pratensis* var. *Otrubae* Podp., *Briza media* var. *gracilis* Podp., *Bromus Benekeni* var. *villosus* Podp., *Bromus erectus* var. *flaccidus* Podp., *Bromus inermis* var. *latifolius* Podp., *Carex muricata* var. *angustifolia* Podp., *Carex remota* var. *brunnescens* Podp., *Carex praecox* var. *setifolia* Podp., *Carex Goodenoughii* Gay var. *olomucensis* Podp., *Carex gracilis* var. *strictaeformis* Podp., *Carex Michelii* var. *caespitans* Podp. und var. *Vítekii* Podp., *Carex Otrubae* Podp. (= *C. vulpina* × *contigua*), *Carex Fontis sancti* Podp. (= *C. glauca* × *panicea*), *Heleocharis uniglumis* var. *pallida* Podp., *Scirpus radicans* var. *major* Otruba, *Epipactis latifolia* var. *robusta* Podp., *Urtica dioica* var. *cordifolia* Podp., *Thesium linophyllum* var. *umbrosum* (Opiz) Podp., *Silene vulgaris* var. *acuminata* Podp., *Silene pseudo-otites* var. *arenaria* Podp., *Dianthus tenuifolius* subsp. *serpentini* Podp., *Dianthus Pontederae* var. *pastoralis* Podp., var. *arenicolus* Podp. und var. *carpaticolus* Podp., *Arenaria serpyllifolia* var. *halophila* Podp., *Aquilegia vulgaris* var. *pilosa* Podp., *Corydalis solida* var. *gracilis* Podp., *Filipendula ulmaria* var. *Picbaueri* Podp., *Trifolium alpestre* var. *longifrons* Podp., *Vicia tenuifolia* var. *fallax* Podp., *Geranium sanguineum* var. *elongatum* Podp., *Polygala Skriványekii* Podp. (= *P. amarellum* [var. *vulgatissimum*] × *vulgare*), *Helianthemum obscurum* Pers. var. *arenicolum* Podp., *Helianthemum nitidum* Clem. var. *suffrutescens* Podp., *Salvia silvestris* var. *obtusa* Podp., *Salvia pratensis* var. *hirsuta* Podp., *Glechoma hederaceum* var. *pseudorigidum* Podp., *Asperula cynanchica* var. *aspera* Podp., *Cirsium Polívkae* Podp. (= *C. arvense* × *canum*).

Rawitscher F. Beiträge zur Kenntnis der Ustilagineen. II. (Zeitschrift für Botanik, 14. Jahrg., 1922, Heft 4, S. 273—296. Tafel I, II.) 8°. 2 Textabb.

Rayner M. Ch. Nitrogen Fixation in *Ericaceae*. (The Botanical Gazette, vol. LXXIII, 1922, nr. 3, pag. 226—235.) 8°.

Riehm E. Die Krankheiten der landwirtschaftl. Kulturpflanzen und ihre Bekämpfung. Leitfaden für praktische und studierende Landwirte. Zweite, völlig neubearbeitete Auflage. (Thaer-Bibliothek, Bd. 65.) Berlin (P. Parey), 1922. Kl. 8°. 194 S., 101 Textabb.

Russische Hydrobiologische Zeitschrift. Herausgegeben von der Biologischen Wolga-Station. Redaktion: A. Behning. (In russischer und deutscher Sprache.) Saratow. Gr. 8°. Bd. I, Nr. 1. 40 S., 7 Abb.

Aus dem Inhalt: Keller A., Über Früchte und Samen, welche durch das Frühlingswasser in den überschwemmten Flußtälern verbreitet werden. (Mit 3 Fig.)

Sarasin F. und Roux J. Nova Caledonia. Forschungen in Neu-Caledonien und auf den Loyalty-Inseln. B. Botanik. Red. von H. Schinz

und A. Guillaumin. Vol. I, L. III. (Schluß, S. 177—311, Taf. VII, VIII.) Berlin und Wiesbaden (C. W. Kreidel), 1921. 4°.

Inhalt: Schluß des systematischen Teiles. — A. Guillaumin, Essai de géographie botanique de la Nouvelle Calédonie.

Schips M. Mathematik und Biologie. Leipzig (Math.-phys. Bibl.), 1922. 8°. 52 S., 16 Fig.

Schneider C. Notes on American Willows. XI. (Journal of the Arnold Arboretum, vol. II, 1921, nr. 4, pag. 185—204.) 8°.

Sirks M. J. Handboek der Algemeene Erfelijkheidsleer. 's-Gravenhage (M. Nijhoff), 1922. 8°. 494 S., 127 Textabb., 5 Tafel.

Smiley F. J. A report upon the boreal flora of the Sierra Nevada of California. (University of California publications in botany, vol. IX.) Berkeley, 1921. 8°. 423 S., 4 Abb.

Sprague T. A. The nomenclature of plant families. (The Journal of Botany, vol. LX, 1922, nr. 711, pag. 69—73.) 8°.

Verf. führt u. a. den Nachweis, daß aus Prioritätsgründen folgende Pflanzennamen zu gelten haben: *Juncaginaceae* (L. C. Rich.) Lindb. statt *Scheuchzeriaceae* Agardh, *Roxburghiaceae* Wall. statt *Stemonaceae* Franch. et Sav., *Chailletiaceae* (R. Br.) DC. statt *Dichapetalaceae* (Baill.) Engl., *Canellaceae* Mart. statt *Winteranaceae* Warb., *Ficoidaceae* (Juss.) Rohrb. statt *Aizoaceae* A. Br., *Onagraceae* (Adans.) Dumort. statt *Oenotheraceae* (Neck.) Van Tiegh., *Samydaceae* (Vent.) Dumort. statt *Flacourtiaceae* (L. C. Rich.) Lindl., *Theaceae* Mirb. statt *Ternstroemiaceae* (Mirb.) R. Br., *Ilicaceae* (Brongn.) Lowe statt *Aquifoliaceae* Bartl.

Stoklasa J. Über die Verbreitung des Aluminiums in der Natur und seine Bedeutung beim Bau- und Betriebsstoffwechsel der Pflanzen. Jena (G. Fischer), 1922. Gr. 8°. X u. 500 S., 28 Textabb. — Mk. 80.

Entgegen der herrschenden Ansicht, daß das *Al* nur ein zufälliger, belangloser Bestandteil des Pflanzenorganismus sei, führt Stoklasa auf Grund langjähriger, ausgedehnter experimenteller Arbeiten und umfassender Literaturstudien den Beweis für den großen Einfluß des *Al*-Ions auf den Stoffwechsel der Pflanzen. Nach eingehender Darstellung der durch zahlreiche Untersuchungen des Verf. und seiner Mitarbeiter vertieften Kenntnisse über die Verbreitung des *Al* in der Erdkruste und dessen Rolle bei der Bodenbildung wird das Vorkommen des *Al* in der Pflanzenwelt erörtert. Die bisherigen Angaben darüber sind revisionsbedürftig, da sie nur den *Al*-Gehalt der oberirdischen Teile berücksichtigen, derjenige der unterirdischen aber meist höher ist. Grundlegend ist der erst durch Ausdehnung der Studien auf Vertreter verschiedener biologischer Typen ermöglichte Befund, daß zwischen dem *Al*-Gehalt der Xero- und Hydrophyten ein tiefgreifender Unterschied besteht. Die Xerophyten resorbieren *Al* nur in ganz geringen Quantitäten, bedürfen und vertragen es in größeren Mengen nicht, dagegen besitzen die Hydrophyten relativ hohen *Al*-Gehalt, bei Mesophyten ist er verschieden je nach dem (trockenen oder feuchten) Standort. Vegetationsversuche in *Al*-freien Nährlösungen ergaben: Das *Al* ist für viele Hydrophyten (und Mesophyten) ein unentbehrlicher Aschenbestandteil, ohne den ihr Stoffwechsel nicht normal verlaufen, Wachstum nicht erfolgen kann. *Al* wirkt in geringer Konzentration stimulierend auf den Keimungsprozeß und entgiftend auf gleichzeitig dargebotenes *Mn*. Diese Entgiftung äußert

sich auch bei der weiteren Entwicklung der Pflanzen, insbesondere gegenüber dem *Mn* und *Fe*. Die Entgiftung geht auf eine Hemmung der Aufnahme dieser Ionen zurück und vermag nur von *Al* bewirkt zu werden. Bestimmung des Ionengehaltes der Nährlösungen vor und nach den Versuchen ermöglichte Schlüsse auf den Ionenaustausch bei Gegenwart der *Al*-Salze und somit auf dessen physiologische Rolle. Die tiefgreifende Wirkung des *Al* auf die Farbe der Blüten wird durch den *Al*-Gehalt der an der Farbstoffbildung bei Pflanzen und Tieren beteiligten Oxydasen erklärt. Die „Nährstoffscheu" mancher Hydrophyten wird bei Gegenwart von *Al* wesentlich vermindert. Die nährstoffscheuen Torfbildner vermögen die weitverbreiteten Elemente (*Si, Al, Fe*) zu verwerten und begnügen sich dafür mit ganz geringen Mengen der selteneren (*K, P*). Damit ist — und war in früheren Erdperioden (Carbon) — die Möglichkeit zu einer ungeheueren Massenproduktion gegeben und dadurch zur Bildung von Torflagern und Kohle. F. Weber (Graz).

The Review of applied Mycology. Issued by the Imperial Bureau of Mycology, Kew. Vol. I, part 1. January 1922. Gr 8°. 32 pag.

Die Zeitschrift erscheint monatlich und bringt über die wichtigeren neueren Arbeiten auf dem Gebiete der pilzparasitären Pflanzenkrankheiten ausführliche Besprechungen. Eine vollständige Aufzählung der neuen Literatur wird nicht angestrebt.

Thomson H. G. M. The naturalisation of animals and plants in New Zealand. Cambridge (University press), 1922. 8°. X + 608 pag.

Tobler F. Schwendeners Flechtentheorie und die heutige Auffassung. [Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XXXVIII, 1920, Generalversammlungsheft, S. (10)—(18).] 8°. 2 Textabb.

Troup R. S. The silviculture of Indian trees. 3 volumes. London, 1921. 8°.

Tschirch A. Erlebtes und Erstrebtes. Lebenserinnerungen. Bonn, 1921. Gr. 8°. 8 + 254 S., 1 Titelbild, 15 Tafeln, 3 Textfig.

— — Die biochemische Arbeit der Zelle der höheren Pflanzen und ihr Rhythmus. Bern (Paul Haupt), 1921. 8°. 55 S.

Die erweiterte Form eines Vortrages, der insbesondere Tierphysiologen und Chemiker über die Leistungen der Pflanzenzelle orientieren soll, aber auch für Pflanzenphysiologen von großem Interesse ist. Es seien nur einige ganz spezifische Ansichten des Autors hervorgehoben, die, obwohl vielfach noch rein hypothetisch, heuristisch wertvoll sind: Die gesamte chemische Arbeit der Pflanzenzelle wird nicht allein vom Cytoplasma (und Kern) geleistet. Schon die Zellwand, der nicht nur gerüstbildende Bedeutung zukommt, ist dazu zum Teil befähigt, u. zw. die primäre Membran (Interzellularsubstanz); diese ist möglicherweise auch — da sie eine ununterbrochene Verbindung aller Teile der höheren Pflanze darstellt — als reizleitendes Organ der Pflanze zu betrachten. In noch höherem Maße als in der Mittellamelle müssen sich im Zellsaft, der ja in der erwachsenen Zelle dem Volumen nach überwiegt, die wichtigsten chemischen Reaktionen abspielen. Die chemische Hauptarbeit verlegt Tschirch aber in die Phasengrenze zwischen Zellsaft und Cytoplasma und hält im Antagonismus zwischen dem zähflüssigen, eiweißreichen, alkalischen Cytoplasma und dem wässerigen, sauren Zellsaft die über die Leistungen der tierischen Zelle sich so bedeutend erhebende Befähigung der Pflanzenzelle be-

gründet. Weitere interessante Bemerkungen enthält die Arbeit über Hormone im Pflanzenreiche, die der Autor für Enzymaktivatoren hält, über Vitamine, die bekanntlich nur die Pflanze zu bilden vermag (sie werden als Ringschließer, Kyklokleiasen, bezeichnet, da sie dazu befähigen sollen, ringgeschlossene Systeme zu bilden), über die Entstehung der zyklischen Verbindungen überhaupt, über die Assimilation der Kohlensäure und des Stickstoffes. F. Weber (Graz).

Tschulok S. Deszendenzlehre (Entwicklungslehre). Ein Lehrbuch auf historisch-kritischer Grundlage. Jena (G. Fischer), 1922. Gr. 8°. 324 S., 63 Textabb., 1 Tabelle.

Ugrinsky K. Verzeichnis der Literatur über die Flora des Charkower Gouvernements. (Iswestija Lissicz. Muzeja, Bd. I, Lfg. 3.) Lissiczansk, 1921.

Russisch.

— — Catalogus plantarum rariorum in vicinio oppidi Ssinjelnikovo collectarum. (Iswestija Lissicz. Muzeja, Bd. I, Lfg. 2.) Lissiczansk, 1921.

Russisch.

Velenovsky J. Čecké Houby. [Die Pilze Böhmens.] (S.-A. aus „České botanické společnosti“, Prag.) Díl I (1920): S. 1—200, díl II (1920): S. 201—424, díl III (1921): S. 425—632. 102 Textabb.

Enthält auch die (tschechischen) Beschreibungen zahlreicher neuer Arten.

Vlisidis Th. S. Anatomiki tu xylu meta leptomerus perigrafis ton kyrioteron ellinikon, europaïkon kai xenon eidon. Athen, 1921. 8°. 98 S., 43 Textabb.

In griechischer Sprache und Schrift.

Vogt M. Pflanzengeographische Studien im Obertoggenburg. (Wissenschaftl. Beilage zum 57. Bande d. St. Gallischen Naturwissenschaftl. Gesellschaft, Vereinsjahr 1920, ersch. 1921, S. 169—304.) 8°.

Vouk V. Methoden zum Studium des Wachstums der Pflanzen und seiner Beeinflussung. (E. Abderhalden, Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Abt. XI, Teil 2, Lfg. 59.)

Vouk V. Der Rußtau in Garten- und Gewächshauskulturen. (Zeitschrift für Garten- und Obstbau, II. Jahrg., 1921, Nr. 4, S. 25, 26.) 4°.

Walter H. Über Perldrüsenbildung bei Ampelideen. (Flora, N. F., XIV. Bd., 2. Heft, 1921, S. 187—231.) 8°. 6 Textabb.

Warburg O. Die Pflanzenwelt. Dritter Band: Dikotyledonen, Myrtenartige Gewächse (*Myrtales*) bis glockenblumenartige Gewächse (*Campanulatae*) und Monokotyledonen. Leipzig (Bibliographisches Institut), 1922. Gr. 8°. 552 S., 278 Textabb., 18 Schwarztafeln, 10 Farbentafeln.

Welten H. Biologische Probleme. Bielefeld, 1921. 8°. 5 u. 118 S.

Wettstein F. Das Vorkommen von Chitin und seine Verwertung als systematisch-phylogenetisches Merkmal im Pflanzenreich. (Sitzungsber.

d. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Abt. I, 130. Bd., 1921, Heft 1—3, S. 1—20.) 8°.

Williams F. N. Critical notes on some species of *Cerastium* (The Journal of Botany, vol. LIX, 1921, nr. 707, pag. 324—329, nr. 708, pag. 349—353, vol. LX, 1922, nr. 711, pag. 74—78 etc.). 8°.

Wilson E. H. and Rehder A. A monograph of Azaleas. *Rhododendron* subgenus *Anthodendron*. (Publications of the Arnold Arboretum, nr. 9.) Cambridge (University Press), 1921. Gr. 8°. 219 pag.

Die altweltlichen Arten sind von E. H. Wilson, die nordamerikanischen von A. Rehder bearbeitet.

Wisselingh C. van. Zehnter Beitrag zur Kenntnis der Karyokinese. (Beih. z. Botan. Centralbl., Bd. XXXVIII, 1. Abt., Heft 3, 1921, S. 273—354.) 8°. 103 Textabb.

Wóycicki Z. Rozwój pylników i pyłku u mieszańca bezpłodnego *Nicotiana atropurpurea* Hort. × *Nicotiana silvestris* Speg. et Comes. Développement des anthères et formation des grains de pollen chez l'hybride stérile de *Nicotiana atropurpurea* Hort. × *Nicotiana silvestris* Speg. et Comes. (Archiwum nauk biologicznych towarzystwa naukowego Warszawskiego, Disciplinarum biologicarum archivum societatis scientiarum Varsaviensis, vol. I, 1921, fasc. 1, pag. 1—63, tab. I—XI.) 8°.

Zahn K. H. *Compositae-Hieracium*. Sect. XVI. *Tridentata* (Schluß) bis Sect. XXXIX *Mandonia*. (A. Engler, Das Pflanzenreich, 79. Heft, IV, 280.) Leipzig (W. Engelmann), 1922. Gr. 8°. (S. 865—1146, Fig. 60—79.)

Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung. Herausgegeben von O. Lemmermann und P. Ehrenberg. Verlag Chemie, G. m. b. H. (Leipzig-Berlin). 8°. I. Bd. 1922. A. Wissenschaftlicher Teil. Heft 1. 48 S., 7 Textabb. B. Wirtschaftlich-praktischer Teil. Heft 1. 48 S.

Der wissenschaftliche Teil erscheint in jährlich 6 Heften zu ca. je 64 Seiten (Preis 48 Mk.), der wirtschaftlich-praktische Teil in jährlich 12 Heften zu ca. je 40 Seiten (Preis 60 Mk.); beide Teile zusammen (18 Hefte mit zusammen ca. 864 Seiten) kosten 100 Mk. (postfrei). Inhalt der vorliegenden Hefte: A: Vorwort. — König J., Hasenbäumer J. und Kröger E., Einflüsse auf die Bildung der Bodensäure. — Lemmermann O. und Fresenius L., Untersuchungen über die Azidität der Böden und ihre Wirkung auf keimende Pflanzen. — Densch, Zur Kohlensäurefrage. — Referate. — B: Vorwort. — Lemmermann O., Pflanzenernährung und Volksernährung. — Lemmermann O., Das Gesetz vom abnehmenden Bodenertrag und seine Bedeutung für die Düngung. — Schurig, Düngungsversuche in der Praxis. — Sonstige Mitteilungen. — Referate.

Zollikofer C. Über den Einfluß des Schwerereizes auf das Wachstum der Koleoptile von *Avena sativa*. (Recueil des trav. bot. néerl., vol. XVIII, livr. 3, 1922, pag. 237—321.) 8°. 5 Textabb.

Akademien, Botanische Gesellschaften, Vereine, Kongresse etc.

Akademie der Wissenschaften in Wien.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse vom 24. November 1921.

Dr. G. Klein legt eine im pflanzenphysiologischen Institut der Universität Wien ausgeführte Arbeit vor, unter dem Titel: „Die Verbreitung des Hesperidins bei den *Galieae*. (Ein neuer Fall von chemischen Rassen)."

Auch in der Familie der *Rubiaceae* konnte, was den früheren Untersuchungen entgangen war, Hesperidin, jenes weitverbreitete Glykosid, gefunden werden. Die Art des Vorkommens war aber vom Standpunkt der Systematik, Pflanzenverwandtschaft und Chemie so interessant, daß sie einer eingehenden Prüfung wert schien.

Das Hesperidin konnte nur in der Untergruppe der *Galieae*, u. zw. bei der Gattung *Galium* festgestellt werden. Innerhalb dieser führt nur ein bestimmter, systematisch zusammenhängender Artenkreis, nämlich *G. rubrum, aristatum, Schultesii, lucidum, cinereum* und *mollugo*, diesen Stoff.

Die Arten *G. Schultesii, lucidum, meliodorum* und *cinereum* führen Hesperidin konstant in jedem Exemplar, die beiden ersten und die letzte Art wechselnd.

Dieses wechselnde Vorkommen konnte im Formenkreis *G. mollugo* geklärt werden; denn, wie die eingehende Prüfung ergab, hängt es weder vom Klima, noch Standort, noch vom Alter des Individuums ab, sondern ist von Exemplar zu Exemplar verschieden, aber für jedes konstant.

Es scheinen also noch innerhalb der Varietäten systematisch nicht greifbare chemische Rassen vorzuliegen, die durch das reichliche Vorhandensein oder gänzliche Fehlen von Hesperidin charakterisiert sind.

Bei *Galium mollugo* var. *pycnotrichum* konnte im Gegensatz zu den meisten anderen Formen beim langsamen Trocknen ein gänzliches Verschwinden der im Gewebe kristallisierten, schwer hydrolisierbaren Substanz als regelmäßige Erscheinung konstatiert werden, die den Beobachtungen Tunmanns an *Tilia* und *Verbascum* entspricht.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse vom 26. Jänner 1922.

Dr. Gustav Klein legt eine im pflanzenphysiologischen Institut der Wiener Universität ausgeführte Arbeit vor, unter dem Titel: „Der histochemische Nachweis der Flavone."

Der mikrochemische Nachweis der Flavone in der Pflanze hat trotz der genauen chemischen Kenntnis dieser Stoffe bisher gefehlt.

Es ist nun gelungen, eine einheitliche Methode zur Kristallisation der ganzen Körperklasse auszuarbeiten. Die Halogensäuren, besonders Salzsäure, scheiden, wenn man sie unter dem Sublimationsring bei ca. 40° Wärme auf flavonhaltige Gewebsstückchen einwirken läßt, diese Stoffe lokalisiert in schön kristallisierter Form ab.

Die Probe gelingt nicht nur an frischen, sondern auch trockenen Pflanzenteilen aus Herbarmaterial und Drogen.

Die so kristallisierten Körper konnten durch ihre Löslichkeitsverhältnisse als Flavone bestimmt und durch spezielle Reaktionen, Färbung mit Eisenchlorid, Baryumhydroxyd und Bleiacetat und durch Reduktionsproben mit Fehlingscher Lösung und Silbernitrat (ammoniakalisch) zu den einzelnen Flavonen eingeteilt werden.

Mit dieser Methodik wurden die genau bekannten Flavone in der Pflanze identifiziert, in allen Pflanzen mit wenig bekannten Flavonarten diese dargestellt und in vielen Pflanzen solche neu aufgefunden (von ca. 100 untersuchten in 37). Außerdem wurden für einige Flavone gut brauchbare Spezialreaktionen angegeben (Saponarin, Apigenin, Chrysin).

Damit ist die Möglichkeit gegeben, diese weitverbreitete Gruppe von Pflanzenstoffen histochemisch zu verfolgen, zu bestimmen und die vielfachen Verwechslungen mit anderen Stoffen, besonders Gerbstoffen, zu vermeiden.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse vom 23. März 1922.

Dr. Rudolf Wagner übersendet eine Mitteilung: „Über die Existenz anisophyller Monimiaceen.“

Bisher galten die Monimiaceen als durchwegs isophyll und die im Jahre 1906 erschienene Monographie der Anisophyllie kennt keine einzige anisophylle Art. Eine Durchsicht des im Naturhistorischen Staatsmuseum aufbewahrten Materiales ergab als anisophyll 52 Arten aus 11 Gattungen.

Die Arten der 1880 beschriebenen Gattung *Glossocalyx* Bth. weisen laut Beschreibungen „folia alterna“ auf; tatsächlich wurden die schmallanzettlichen, wenige Millimeter messenden Minusblätter von den Autoren lediglich übersehen und nur die fast spannenlangen Plusblätter beachtet. Hinfälligkeit der Minusblätter und Sekundärinternodien erleichterten den Irrtum.

Das wirkliche Mitglied R. Wegscheider überreicht zwei Arbeiten aus dem Laboratorium des Prof. Zellner an der Staatsgewerbeschule Wien, XVII: 1. „Beiträge zur vergleichenden Pflanzenchemie. IV. Über *Juncus effusus* L.“ von Julius Zellner. 2. „Zur Chemie der höheren Pilze. XVI. Mitteilung. Über Pilzlipoide“ von Rudolf Rosenthal.

Josef Kisser legt eine im pflanzenphysiologischen Institut der Wiener Universität ausgeführte Arbeit vor, unter dem Titel: „Amitose, Fragmentation und Vakuolisierung pflanzlicher Zellkerne.“

Bei jenen Fällen direkter Zerteilung des Kernes, wo eine Heraussonderung der Chromosomen nicht stattfindet, wurde streng unterschieden zwischen Amitose und Fragmentation.

An Hand von Beispielen wurde zu zeigen versucht, daß Amitose ein gegenüber der Mitose vereinfachter Teilungsvorgang ist, aber nur dort auftreten kann, wo eine gleichmäßige Aufteilung der Erbmasse nicht notwendig ist. Die von Schürhoff aufgestellte Behauptung, daß bei amitotischer Teilung nur so viele Tochterkerne gebildet werden können, als die Mutterkerne normalerweise Chromosomen enthalten, wurde widerlegt.

Der Begriff der Fragmentation wurde weiter gefaßt und zu ihr alle jene morphologischen Veränderungen am Kerne gestellt, die einen Zerfall des Kernes in Teilstücke bedingen können, aber nicht Amitose sind. Bei neuerlicher Untersuchung einiger *Tradescantia*-Arten (*Tr. virginica*, *Tr. zebrina* und *Tr. viridis*) konnte eindeutig festgestellt werden, daß durch die zur Fragmentation zu rechnenden amöboiden Gestaltsveränderungen in der Tat mehrkernige Zellen gebildet werden können, was Schürhoff bei *Tradescantia virginica* in Abrede stellt. In einer Reichhaltigkeit und einem Ausmaße wie bei *Tradescantia* wurde sie im Parenchym des Blattstieles von *Funkia* sp. gefunden und beschrieben, ferner, wenn auch seltener, im Marke von *Impatiens balsamina*, im Rindenparenchym etiolierter Triebe von *Solanum tuberosum*, im Parenchym der fleischigen Wurzel von *Beta vulgaris*, im Wassergewebe von *Aloë vulgaris* und im Marke von *Tropaeolum majus*. Auf Grund vergleichender Untersuchungen wurde die Frage, ob dieser Fall von Fragmentation als Alterserscheinung aufzufassen sei, im bejahenden Sinne beantwortet. Daß die Kerne gewisser Gewebe der Desorganisation anheimfallen, während die ganze Pflanze noch im jugendlichen Zustande sich befindet, wurde am Marke von *Sambucus* gezeigt.

Ferner wurde eine Erscheinung an Kernen beschrieben, die in der Literatur bis jetzt wenig Berücksichtigung erfahren hat, das Auftreten von Vakuolen im Kerne. Sie wurden gefunden in den Kernen des Markes von *Solanum nigrum*, im Marke von *Lactuca sativa*, im Fruchtfleisch von *Prunus domestica*, im Parenchym der Wurzel von *Beta vulgaris*, im Parenchym des Blattstieles von *Funkia* sp. und in höchster Vollendung im Fruchtfleisch von *Prunus armeniaca*. Die Zeit ihres Auftretens wurde bei *Aloë vulgaris* verfolgt, bei der die Kerne des Wassergewebes oft vakuolisiert sind, und gefunden, daß ein seniler Prozeß vorliegt. Die Vakuolen sind imstande, zu platzen und dadurch den Kern zu zerklüften. Die Ansicht von Kallen, daß dadurch der Kern in Teilstücke zerlegt werden kann, gewinnt dadurch an Wahrscheinlichkeit. Als sekundäre Erscheinung ist dieser Fall ebenfalls zur Fragmentation zu stellen. Die Vakuolen enthalten, wie einschlägige Versuche lehrten, eine osmotisch wirksame Flüssigkeit.

Deutsche botanische Gesellschaft.

Die heurige General-Versammlung der Deutschen botanischen Gesellschaft findet in Wien am Montag, den 25. September d. J. im kleinen Festsaale der Universität statt. Anmeldungen von Vorträgen werden möglichst bald an den Präsidenten der Gesellschaft, Prof. Dr. R. Wettstein (Wien III., Rennweg 14), erbeten. Anfang Juli wird ein ausführliches Programm an die Mitglieder versendet.

Deutsche Gesellschaft für Vererbungslehre.

Die General-Versammlung der Gesellschaft findet in der Zeit vom 25.—27. September d. J. in Wien (Universitätsgebäude) statt. Für die Vormittage sind Sammelreferate mit anschließender Diskussion geplant, an den Nachmittagen finden Sitzungen mit verschiedenen Vorträgen statt. Am Montag, den 25. September wird abends 7 Uhr eine allgemein zugängliche Festversammlung abgehalten, in der Prof. Dr. E. Baur (Berlin) den Vortrag hält. Anfang Juli wird das detaillierte Programm versendet. Anmeldungen von Vorträgen bei Prof. Dr. R. Wettstein (Wien III., Rennweg 14) oder Prof. Dr. H. Nachtsheim (Berlin N. 4, Invalidenstraße 42).

Mendel-Feier der zool.-botanischen Gesellschaft in Wien.

Die zool.-botanische Gesellschaft in Wien veranstaltet am 7. Juni l. J. eine Mendel-Feier. Festvortrag von Hofrat Prof. Dr. E. Tschermak: „Das Leben und das Werk Gregor Mendels."

Jahrhundertfeier für Gregor Mendel in Brünn.

In der Zeit vom 22. bis 24. September l. J. findet in Brünn die Feier des 100. Geburtstages Gregor Mendels statt. Die vorläufige Tagesordnung ist folgende:

Am 22. September 1922: Begrüßungsabend.

Am 23. September, 10 Uhr vormittags: Feier vor dem Mendeldenkmal.

4 Uhr nachmittags: Vorträge über Mendel und sein Werk von bedeutenden Mendelisten des In- und Auslandes.

Abends: Festliche Veranstaltungen (Rout).

Am 24. September: Ausflug in das Höhlengebiet und zur Macocha.

Anmeldungen und Anfragen sind zu richten an Prof. Dr. Hugo Iltis, Brünn, Bäckergasse 10.

Botanische Sammlungen, Museen, Institute usw.

Neuere Exsikkatenwerke.

Becker W., Herbarium Violarum. In Vorbereitung. Verlag Th. O. Weigel in Leipzig.

Kneucker A., Gramineae exsiccatae, Liefg. 27—32. 1922.

Kopsch A., Bryotheca Saxonica, Cent. 2. 1922.

Neuere Präparatensammlungen.

Hustedt Fr. Diatomaceae totius orbis terrarum. In Vorbereitung. Verlag Th. O. Weigel in Leipzig. Auflage beschränkt.

Preußische Biologische Anstalt auf Helgoland.

In der Zeit vom 4. September d. J. ab findet unter Leitung von Geheimrat Prof. Dr. Friedrich Oltmanns (Freiburg i. Br.) und Dr. Wilhelm Nienburg (Helgoland) ein mindestens einwöchiges botanisches Praktikum über Morphologie und Ökologie der Meeresalgen statt. Ein Mikroskop ist mitzubringen. Anmeldungen mit Nachweis entsprechender Vorstudien bis 15. Juli. — Außerdem stehen für selbständig arbeitende Gäste während des ganzen Sommers Arbeitsplätze zur Verfügung. Möglichst frühzeitige Anmeldung erforderlich.

Biologische Station in Lunz (Niederösterreich).

In der Zeit vom 17. Juli bis 6. August 1922 findet ein hydrobiologischer Kurs (Lebensgemeinschaften des Ufers und des Grundes der Seen, sowie der Gebirgsbäche und Quellen) statt. Teilnehmerzahl 12. Voraussetzung: Absolvierung der botanischen Hauptkollegien und Praktika einer Hochschule. Für deutschösterreichische Kursteilnehmer ist die Unterkunft unentgeltlich. Tagesverpflegung ca. 1630 K. Anmeldung bei der Leitung der biologischen Station (Lunz, Niederösterreich).

Notiz.

Mit einer Studie über die Verbreitung von *Cyclamen europaeum* in den Ostalpen beschäftigt, richte ich an Botaniker die Bitte, mir Standorte aus nachstehend verzeichneten Gebieten mitzuteilen: Nordtirol; Salzburg im Bereiche der Hochalpen; Oberösterreich ebenso; Niederösterreich, St. Pöltener Voralpen; Steiermark, Mürztal und Gebiet des oberen Murtales; Kärnten, Karnische Alpen und Gebiete nördlich der Drau.

Rudolf Leonhardt, Wien, I., Zedlitzgasse 7.

Personal-Nachrichten.

Ernannt:

Prof. Dr. Peter Claussen (Erlangen) zum Professor der Botanik und Direktor des botanischen Gartens und Institutes der Universität Marburg a. L.

Prof. Dr. Kurt Noack (Bonn a. Rh.) zum ordentlichen Professor der Botanik und Direktor des botanischen Gartens und Institutes der Universität Erlangen.

Prof. Dr. Wilhelm Ruhland (Tübingen) zum Professor der Botanik und Direktor des botanischen Gartens und Institutes der Universität Leipzig.

Prof. Dr. Ernst Lehmann, bisher außerordentlicher Professor der Botanik an der Universität Tübingen, zum ordentlichen Professor und Direktor des botanischen Gartens und Institutes daselbst.

Prof. Dr. Hermann Sierp zum außerordentlichen Professor der Botanik und Kustos des Herbariums an der Universität Halle a. S. als Nachfolger des an die Universität München übersiedelten außerordentlichen Professors Dr. Hans Burgeff.

Prof. Dr. Richard Harder, außerordentlicher Professor an der Universität Würzburg, zum außerordentlichen Professor der Botanik an der Universität Tübingen.

Dr. Tr. Săvulescu zum Professor der beschreibenden Botanik und Phytopathologie an der Landwirtschaftlichen Hochschule Herăsträu-Bukarest.

Dr. C. Popescu zum Professor der Anatomie und Physiologie der Pflanzen ebendaselbst.

Dr. Th. Solacolu zum Professor der medizinischen Botanik an der medizinischen Fakultät der Universität Bukarest.

Dr. M. von Tiessenhausen zum Leiter der Arbeiten am Institut für Anatomie und Physiologie der Pflanzen an der Universität Cluj (Klausenburg).

Habilitiert:

Dr. Max Hirmer und Dr. Karl Suessenguth an der Universität München für Botanik.

Gestorben:

Hofrat Dr. Adolf Liebenberg-Zsittin, ord. Professor der landwirtschaftlichen Pflanzenproduktionslehre an der Hochschule für Bodenkultur in Wien, am 6. Mai 1922 im 71. Lebensjahre.

Prof. Dr. Eduard Palla (Graz) am 5. Mai 1922.

Geheimer Regierungsrat Prof. Dr. Hugo Conwentz in Berlin-Schöneberg am 12. Mai 1922.

Die russischen Botaniker Prof. Dr. Ludwig Reinhard, Privatdozent Dr. Michael Sawinkow, Privatdozent Dr. Leo Bönike und Assistent Michael Alexenko, alle vier in Charkow. (Mitteilung von K. Ugrinsky.)

ÖSTERREICHISCHE

BOTANISCHE ZEITSCHRIFT.

LXXI. Jahrgang, Nr. 7—9. Wien, Juli—September 1922.

Klimarhytmik, Vegetationsrhytmik und Formationsrhytmik.

Studien zur Bestimmung der Heimat der Pflanzen.

Von **Dr. Rudolf Scharfetter** (Graz).

(Mit einer Textabbildung.)

Marie Jerosch (1903, S. 12) bezeichnet es als eines der schwierigsten und wichtigsten florengeschichtlichen Probleme, den Ursprungsort, die Heimat der Arten zu erforschen. Es erscheint daher von besonderer Wichtigkeit, die Methoden und Wege kennen zu lernen, auf denen eine Lösung dieses Problems zu erhoffen ist. Nach dem derzeitigen Stande unseres Wissens unterscheiden wir vier Methoden der Heimatbestimmung:

1. Die geographisch-statistische Methode. Wenn wir hören (Schröter, 1908, S. 145), daß die Gattung *Erica* im ganzen ca. 420 Arten umfaßt, von denen etwa 15 im Mediterrangebiet, die übrigen in Afrika, besonders im Kapland, vorkommen, so darf wohl auch die Heimat unserer einheimischen *Erica carnea* nach Afrika verlegt werden.

2. Die morphologisch-phylogenetische Methode. Ergibt nun die genauere Untersuchung von *Erica carnea* die Tatsache, daß diese Art zu einer sonst ausschließlich kapländischen Untergattung gehört und daß sie unter 50 Arten die einzige nicht kapländische ist, so kommen wir auf einem zweiten Wege abermals zur Anschauung, daß *Erica carnea* als afrikanisches Element zu bezeichnen ist. Dieses Beispiel lehrt uns zugleich, wie sich die einzelnen Methoden einander ergänzen, ja bis zu einem gewissen Grade in eine einzige phylogenetisch-geographische Methode zusammenfallen, denn niemals wird man auf Grund der geographischen Statistik allein einer Art ein bestimmtes Heimatgebiet zusprechen, ohne die phylogenetische Verwandtschaft der in die Statistik einbezogenen Arten einer kritischen Prüfung zu unterworfen.

Mit Hilfe dieser Methode hat besonders Diels (1910) die Kenntnis der genetischen Elemente in der Flora der Alpen gefördert.

3. Die phytopaläontologische Methode wird in allen Fällen, in denen fossiles Material vorliegt, eine wichtige Ergänzung der beiden ersten Methoden bilden. Zu welch schönen Ergebnissen diese drei Methoden führen können, zeigt Englers „Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt“ (Leipzig, 1879).

4. Die ökologische Methode. Diese Methode, deren Wert und Leistungsfähigkeit erst in jüngster Zeit besonders hervortritt, wird uns im Folgenden ausführlicher beschäftigen. In innigem Kontakt mit den drei vorgenannten Methoden gestattet es uns diese Arbeitsweise, der Frage nach der Heimat der Arten experimentell näher zu kommen. Die Bedeutung des Experimentes für alle Zweige der Naturwissenschaften braucht aber nicht weiter klargelegt zu werden.

Gleich einleitend sei bemerkt, daß die mitgeteilten Tatsachen längst bekannt sind und ihre Verwertung zur Heimatsbestimmung wiederholt angewendet und besonders von Diels (1917) und Drude (1913, S. 162 ff.) auch theoretisch begründet worden ist. Es handelt sich hier — wie so oft in der Wissenschaft — darum, daß gewisse Gedankengänge in der Luft liegen, mehr oder weniger deutlich ausgesprochen werden und nur der Zusammenfassung und klaren Präzisierung harren, um aufs neue fruchtbar zu werden. Besonders Diels' Abhandlung (1917) nähert sich meinen Ableitungen aufs engste, ohne jedoch die letzten Konsequenzen zu ziehen. Ich halte daher meine Ausführungen nicht für überflüssig, umso mehr, als ich zum erstenmale mit Absicht das Treibverfahren in den Dienst der Heimatbestimmung der Arten stelle. Mein Gedankengang geht von der Tatsache aus, daß in unserem Klima zwei der wichtigsten Faktoren desselben, Wärme und Niederschläge, im Verlaufe des Jahres eine bestimmte Rhytmik zeigen. Die bei uns lebenden Pflanzen sind in ihrem jährlichen Vegetationszyklus an diese bei uns herrschende Klimarhytmik angepaßt.

Der Verlauf der Vegetationsrhytmik ist bei den einzelnen Arten in unserem Klima ein sehr mannigfaltiger. Es ist schwer, eine der unten geschilderten Typen als den Normaltypus der „mitteleuropäischen Vegetationsrhytmik“ zu bezeichnen. Eine eingehende Analyse dieser sehr interessanten Verhältnisse wäre sehr wünschenswert. Eine erste Übersicht nach der zeitlichen Reihenfolge der einzelnen vegetativen Funktionen läßt folgende Typen der Vegetationsrhytmik unserer einheimischen Pflanzen erkennen:

1. Zuerst Ausbildung der Assimilationsorgane (Belaubung), dann Blüte, dann Frucht. Bei unseren Stauden (z. B. Wiesenpflanzen) bildet diese Reihenfolge die Regel, bei unseren Holzgewächsen eine Ausnahme. Holzgewächse, welche diese Rhytmik zeigen, sind

meist fremder Herkunft: *Aesculus Hypocastanum*, *Syringa vulgaris*, *Robinia pseudoacacia*, *Jasminum*; von einheimischen Bäumen finden wir sie bei *Tilia*.

2. Die Blüte eilt voraus, dann folgt Belaubung und Frucht: *Daphne mezereum*, *Quercus*, *Fraxinus*, *Salix*, *Populus*, *Corylus*, Apfel, Birne; *Crocus albiflorus* und *vernus*. Bei unseren Holzgewächsen die Regel, bei unseren Stauden Ausnahme.
3. Blüte und Frucht im ersten Frühjahr, denen die Belaubung folgt: *Petasites*, *Tussilago farfara*. Nach Keller (1896, S. 26) typische Vegetationsrhytmik für Hochgebirgspflanzen und arktische Pflanzen. Fortsetzung der Assimilationstätigkeit weit über die Fruchtreife hinaus findet sich auch bei der Kirsche, *Caltha palustris* u. a.
4. Die Reihenfolge: Belaubung, Frucht, Blüte findet sich bei der Herbstzeitlose, *Colchicum autumnale*.
5. Belaubung durch das ganze Jahr mit mehrmaligem Blühen und Fruchten sehen wir bei *Bellis perennis*, *Glechoma hederacea* u. a.

Alle diese und noch andere etwa vorkommende Variationen der Vegetationsrhytmik einheimischer Pflanzen scheiden wir zum Zwecke unserer Untersuchungen in zwei Gruppen: die erste Gruppe umfaßt Pflanzen, welche die Fläche der mitteleuropäischen Klimarhytmik (siehe später) voll ausnützen, die zweite Gruppe Pflanzen, die Teile dieser Fläche unausgenützt lassen.

Als Beispiel der ersten Gruppe sei der Ablauf der Lebenserscheinungen des Apfelbaumes im Laufe des Jahres gewählt. Dieser Baum ruht im Winter, blüht im Mai, fruchtet im September. Klimarhytmik und Vegetationrhytmik stehen in vollem Einklang.

Als Beispiel für die zweite Gruppe diene der Weizen. Wird die Pflanze als Sommerweizen gebaut, so keimt sie im März, blüht im Mai und fruchtet anfangs August. Es muß hier hervorgehoben werden, daß die Pflanze Ende Juli alle jene Erscheinungen zeigt, die wir bei unseren einheimischen Pflanzen im Herbste, im Oktober, zu beobachten gewohnt sind: Laubverfärbung, Laubvertrocknung, Reifen der Früchte. Wir vermögen die Ursache dieser Verlegung der Herbsterscheinungen um drei Monate nicht einzusehen: Wärme und Niederschläge sind in einem Ausmaße vorhanden, das ein Weiterleben und Anreichern der Früchte an Nährstoffen ohneweiters gestatten würde. Trotzdem wird etwa ein Drittel der zur Verfügung stehenden Klimarhytmik nicht ausgenützt. Es wäre schade, viel Worte über die Erklärung dieser Erscheinung zu verlieren; die Heimat des Weizens liegt in Gegenden, welche im August an Trockenheit leiden und die Vegetationsrhytmik des Weizens steht im Einklang mit der Klimarhytmik seiner

Heimat, die zufolge der anderen, bereits geschilderten Methoden nach Persien und Syrien (Hegi, I., S. 392, 393, 395) zu verlegen ist. Vielleicht ist es nicht gerade glücklich, eine Kulturpflanze, die in den verschiedensten Abänderungen der Vegetationsrhytmik (Winterweizen) gezogen werden kann, als Beispiel für Arten, deren Vegetationsrhytmik mit der mitteleuropäischen Klimarhytmik nicht übereinstimmt, heranzuziehen. *Colchicum autumnale*, *Leucojum vernum* und viele andere Arten würden weniger Bedenken erregen und Einwendungen hervorrufen; ich wollte aber trotzdem bei einer Getreideart bleiben, da ja die geschilderten Verhältnisse in großen Zügen richtig sind, die Erscheinung hier besonders sinnfällig hervortritt und weil uns das Ackerfeld hinsichtlich seiner Formationsrhytmik später noch beschäftigen wird.

In deutlichem Gegensatz zur Klimarhytmik Mitteleuropas zeigt die der Mittelmeerländer eine zweimalige Unterbrechung der Vegetationszeit: eine im Sommer durch Zurücktreten der Niederschläge, eine im Winter durch Zurücktreten der Temperatur veranlaßt. Es gehört zu den grundlegenden Tatsachen unserer Betrachtung, wenn wir sehen, daß die Herbstzeitlose, *Colchicum autumnale*, in erblichem Festhalten ihrer heimatlichen Klimarhytmik einerseits den Frühjahrsast, anderseits den Herbstast in ihrer Vegetationsrhytmik auch in unseren Gegenden beibehält.

Kann *Colchicum* als ein Beispiel für Arten, welche an ihrer in fremder Klimarhytmik erworbenen Vegetationsrhytmik auch bei uns festhalten, gelten, so berichtet uns Lakon (1912, S. 562), daß unsere Eichen, Buchen, Obstbäume in wärmeren Gegenden ihre Ruheperiode beibehalten und in Madeira ihre Blätter abwerfen, obgleich die Mitteltemperatur des kältesten Monats (Jänner) 15·4° C beträgt.

Diese Beispiele, die leicht ergänzt werden können, lassen uns als Arbeitshypothese den Satz aufstellen:

Laufen Vegetationsrhytmik und Klimarhytmik parallel, so kann die Pflanze als autochthon, d. h. als in diesem Klimagebiet entstanden, gedacht werden. Und umgekehrt: Zeigen Vegetationsrhytmik und Klimarhytmik Abweichungen, so ist es wahrscheinlich, daß die Pflanze einem anderen Heimatsgebiet entstammt, auf dessen Lage die Vegetationsrhytmik Schlüsse zu ziehen gestattet.

Diese beiden Sätze haben natürlich nur ganz allgemein Giltigkeit, scheinen mir aber als Arbeitshypothese von größtem Wert. Sie regen uns an, ja sie zwingen uns, das Heimatsproblem für alle jene Arten, die Abweichungen vom Parallelismus zwischen Vegetationsrhytmik und Klimarhytmik zeigen, zu stellen. Und damit ist viel gewonnen; denn der erste Ausgangspunkt jeder Forschung ist die Erkenntnis, etwas

„merkwürdig“ zu finden. Wir haben damit ein zweites methodisches Mittel gefunden, aus der Menge der einheimischen Pflanzen jene herauszufinden, bei denen die Frage nach der Heimat notwendig gestellt werden muß und bei denen eine Lösung dieser Frage mit Erfolg unternommen werden kann. Als erstes methodisches Hilfsmittel sind die „Einarter“ zu nennen, jene Pflanzen, die in systematischer Hinsicht von der Masse der einheimischen Pflanzen sich sondern. Ein „Einarter“ mit abweichender Vegetationsrhytmik ist gewiß ein dankbares Forschungsobjekt; als Beispiele aus unserer Flora wären zu nennen, als Frühjahrsblüher, welche nach der Blüte und Fruchtreife auch die Assimilationsorgane frühzeitig einziehen und einen großen Teil der mitteleuropäischen Klimarhytmik unausgenützt lassen: *Scilla bifolia*, *Galanthus nivalis*, *Leucojum vernum*, *Crocus albiflorus*, als bereits im August die Früchte reifende Arten *Agrostemma githago*, *Centaurea cyanus*, als Herbstblüher *Calluna vulgaris*.

Noch ist es notwendig, darauf hinzuweisen, daß Parallelismus der Vegetationsrhytmik und der Klimarhytmik nicht ohneweiters die Pflanze als eine einheimische charakterisiert, wie *Zea Mays* beispielsweise zeigt. Die Pflanze stammt aus Mexiko und dennoch fügt sich ihre Vegetationsrhytmik auf schönste unserer Klimarhytmik ein. Die oben genannten Sätze sind eben durchaus nicht als eine „Theorie“ anzusehen, sondern lediglich als Sätze, welche uns zu näherem Studium der Heimatsfrage im Falle des Nichtzutreffens von Parallelismus herausfordern.

Schon der Hinweis auf die Wintersaat von Roggen und Weizen zeigt uns die Richtung, nach der unsere methodischen Arbeitssätze ausgebaut werden können. Angenommen, es zeigen sich zwischen Vegetations- und Klimarhytmik auffallende Besonderheiten, so können wir den Versuch machen, die Vegetationsrhytmik der betreffenden Art zu ändern. indem wir sie künstlich in eine andere Klimarhytmik bringen. Diels ist in seiner schon genannten Arbeit 1917 diesen Weg gegangen. Er hat mehrere perenne Arten des europäischen Sommerwaldes im Warmhause kultiviert und dabei merkwürdige Änderungen des rhytmischen Verhaltens festgestellt. So läßt sich die winterliche Ruheperiode bei den Arten des *Asperula*-Typus ganz aufheben, bei den Arten des *Leucojum*-Typus von etwa 8—9 Monaten in der Natur auf 2—$2^1/_2$ Monate im Warmhaus verkürzen, während sich die Ruheperiode von Arten des *Polygonatum*-Typus nur wenig oder gar nicht verkürzen läßt. Diels zögert nicht, die pflanzengeographischen Konsequenzen aus diesen Versuchsergebnissen zu ziehen: *Asperula* gehört einer Familie an, die ihrer Entwicklung nach ganz vorwiegend tropisch ist, *Leucojum* läßt sich genetisch als mediterrane Einstrahlung betrachten, die im Rhytmus ihre mediterrane Veranlagung festgehalten hat, um so mehr

als sich gerade im Herbste, entsprechend der mediterranen Klimarhytmik, die Ruhe bei *Leucojum* leicht durch mäßige Temperaturerhöhung aufheben läßt. *Polygonatum* hält, im Gegensatz dazu, an der Herbstruhe fest und zeigt hiedurch sowohl in ihrem Rhytmus als auch geographisch-genetisch einen holarktischen Gattungstypus an.

Diese Ableitungen von Diels werden um so fruchtbarer für die Forschung nach der Heimat der Pflanzen, wenn wir die Resultate des in jüngster Zeit so vielfach untersuchten und ausgebildeten Frühtreibverfahrens ebenfalls zur Lösung unserer Fragen heranziehen. Relativ leicht und früh lassen sich nach Weber (Studien, 1916, S. 2) *Aesculus hippocastanum* und *Syringa* treiben. Die Heimat dieser Arten ist nach der geographischen Methode in den Balkanländern zu suchen; durch das Frühtreiben wird das Wiederaufleben der heimatlichen Klimarhytmik hervorgerufen. Anderseits spottete die Buche lange allen Versuchen, sie zum Frühtreiben zu bringen. Tertiäre Funde erweisen die Art als eine europäische Art hohen Alters. Das in weitesten Kreisen bekannte Frühtreiben der Kirsche (blühende Barbarazweige um Weihnachten) ist in unserem Zusammenhange sehr lehrreich, wenn wir an die Frühreife der Kirsche z. B. gegenüber dem Apfel und der Birne erinnern. Wir dürfen auch wohl hier die Heimat, wenigstens der Gattung, nach Kleinasien verlegen[1]). Nichtausnützung der ganzen mitteleuropäischen Klimarhytmik und Vorverlegung der Blütezeit beim Frühtreiben lassen uns einen tiefen Einblick in die heimatliche Vegetationsrhytmik der Pflanze tun.

Zur weiteren Stütze des Satzes, daß abweichende Vegetationsrhytmik für Pflanzen fremder Abkunft charakteristisch ist, sei der von Christ angeführten Pflanzen des „afrikanischen“ Elementes in unserer Alpenflora gedacht. Nach Jerosch (S. 113) bezeichnet Christ *Erica carnea*, *Polygala chamaebuxus*, *Gladiolus*, *Anthericum*, *Ilex*, *Viscum*, *Hedera*, *Oxalis*, *Buxus* usw. als Pflanzen, deren Heimat im Kapland und dem afrikanisch-mediterranen Gebiete zu suchen ist. Für *Erica carnea* und *Polygala chamaebuxus* hat schon Christ auf ihr von der europäischen Klimarhytmik abweichendes Verhalten hingewiesen. Sie sind Winterblüher, bei denen die Blüten im Herbst nicht nur präformiert, sondern bereits entwickelt sind; es braucht nur den ersten Sonnenstrahl, um sie zu röten. Die gleichen Verhältnisse zeigt *Viburnum lantana* L.[2]).

---

[1]) Die kultivierten Kirschen sind aus Kleinasien eingeführt worden, nicht in Europa aus unserer wilden Vogelkirsche entstanden. Freilich gehören sowohl die asiatischen als die europäischen Formen zu derselben „Art“.

[2]) Auf diese Art hat mich Herr Prof. Dr. K. Fritsch (Graz), dem ich auch sonst manche Bemerkung verdanke, aufmerksam gemacht.

welche Vollmann in seiner „Flora von Bayern“ als mediterran-mitteleuropäisches Florenelement bezeichnet. Nicht minder lehrreich sind Arten wie *Hedera helix* und *Colchicum autumnale.* Für mich ist es vom methodischen Standpunkt aus besonders interessant, darauf hinzuweisen, daß *Erica carnea*, [*Polygala chamaebuxus*], *Hedera helix* und *Colchicum* in unserer Flora „Einarter“ sind.

Keller weist in seiner „Flora von Winterthur“ 1896 auf eine Reihe von Arten hin, deren Vegetationszeit ganz auffallend gekürzt ist; es sind dies vor allem Frühlingsblüher wie *Petasites*, *Tussilago*, *Helleborus*, *Leucojum*, *Gagea*, *Pulsatilla vulgaris*, *Anemone nemorosa*, *Viola hirta*, *Potentilla fragariastrum*, *opaca* (= *rubens*), *Primula elatior* u. a. Diese Anpassung an eine verkürzte Vegetationszeit kann eine Erwerbung südlicher und südöstlicher Gegenden mit Sommertrockenheit sein, sie kann aber auch auf Hochgebirge und Arktis als Ursprungsort deuten. Keller, 1896, sagt S. 25: „Die vegetative Tätigkeit dauert länger als die Fruchtbildung, eine biologische Eigentümlichkeit, die bei Hochgebirgspflanzen und arktischen Pflanzen typisch ausgebildet ist. Diese Anpassung wird sich aber zu einer Zeit oder an einem Orte vollzogen haben, wo sie geradezu die Existenz der Art bedingte, d. h. die frühblühenden Arten mit relativ schneller Fruchtbildung und längerer Tätigkeit der vegetativen Organe sind entweder Deszendenten unserer vorglazialen Flora, die sich während dem allmählichen Werden der Glazialzeit den neuen Lebensbedingungen anzupassen vermochte, oder es sind Arten, die von Orten her, wo sie schon früher ihre biologische Eigentümlichkeit erworben hatten, während der Zeit zu uns wanderten, die ihnen aller Orten die Bedingungen bot, welche denen ihrer ursprünglichen Standorte entsprachen.“

Diese Ansicht Kellers, daß frühblühende Arten auf glazialen Ursprung hinweisen, findet in der 1918 erschienenen Arbeit von C. Montfort eine Stütze. Montfort geht von Untersuchungen über die Xeromorphie der Hochmoorpflanzen aus und findet, daß die oft behauptete Xeromorphie bei echten Hochmoorpflanzen nicht nachzuweisen ist — mit Ausnahme gerade der Frühblüher! (*Eriophorum* und *Scirpus caespitosus*). Die ausschließlich bei frühblühenden Moorpflanzen gefundene Xeromorphie verlangt einen nur in der ersten Vegetationsperiode wirksamen Faktor. Montfort sieht ihn in Übereinstimmung mit Weber und Schröter in dem langen Anhalten des Eises in der Rhizosphäre der Frühjahrsmoorpflanzen bei gleichzeitigem, mit Transpiration verbundenem Wachstum. Der indifferente *Scirpus caespitosus* ist nach Schröter eine uralte Glazialpflanze der Moore. Von den xeromorphen Wollgräsern wird das zirkumpolare *Eriophorum polystachyum* als Glazialrelikt hervorgehoben, während *E. latifolium*,

die nicht xeromorphe Verwandte, im Gegensatz zu *E. vaginatum* mit zirkumpolarer Verbreitung in der Arktis nach einer Angabe von Ostenfeld und Schröter dort überhaupt fehlen soll. Unsere boreal-alpinen Hochmoorpflanzen nennt Potonié „lebende Zeugen einer längst verschwundenen Zeit, der Eiszeit; sie stellen gleichsam ein Stück Vorwelt dar unter den Pflanzen der Gegenwart."

Eriophorum latifolium, welches die Xeromorphie vermissen läßt, erscheint bezeichnenderweise 3—4 Wochen später (als *E. polystachyum* und *vaginatum*) und dürfte kaum mehr aus gefrorenem Boden seinen Wasserbedarf mühsam erwerben (Montfort, 1918, S. 78).

Diese äußerst interessante Feststellung der Zusammenhänge von Frühblütigkeit, Xeromorphie und Heimat der *Eriophorum*-Arten hat mich auf eine analoge Erscheinung in einer anderen heimischen Pflanzenformation, nämlich im Buchenwalde, aufmerksam gemacht. Gradmann (1920, S. 72) führt in überzeugender Weise aus, daß bei den im Laubwald gegebenen Lebensbedingungen infolge des gedämpften Lichtes, der abgeschwächten Verdunstung, der reichlichen und gleichmäßigen Wasserversorgung das Flachblatt seine typische Ausbildung erhält. Als Beispiele werden angeführt: *Daphne mezereum*, *Asperula odorata*, *Phyteuma spicatum*, *Hieracium murorum*, *Euphorhia dulcis*, *Paris quadrifolius*, *Majanthemum bifolium*, *Impatiens noli tangere*, *Circaea lutetiana*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Allium ursinum*, *Prenanthes purpurea*, *Lunaria rediviva*, *Moehringia trinervia*, *Mercurialis perennis*. Diesen zahlreichen Arten werden gegenübergestellt Pflanzen mit Lederblättern: *Hedera helix*, *Sanicula europaea*, *Pirola* spec., *Polypodium vulgare*, *Asarum europaeum*, *Vinca minor*. Ich möchte noch beifügen: *Cardamine trifolia*, *Homogyne silvestris*, *Anemone hepatica* und *Cyclamen europaeum*. Gradmann sagt: „Die starke Oberhaut, überhaupt der derbere Bau kann für die Durchleuchtung und Transpiration im Waldschatten unmöglich förderlich sein. Ihr Vorteil liegt offenbar einzig in der Möglichkeit, in grünem Zustand zu überwintern. Sie sind dadurch in der Lage, sofort am ersten günstigen Tag, während andere Gewächse noch kaum den Aufbau des jungen Laubes in Angriff genommen haben, schon mit der Assimilation zu beginnen und können bis zur vollen Belaubung der Laubbäume ungehindert damit fortfahren; in ganz gleicher Weise vermögen sie im Herbst die Zeit vom allgemeinen Laubfall bis zum wirklichen Eintritt des Winters, ja selbst mitten im Winter vorübergehende milde Perioden noch auszunützen."

Die Verhältnisse liegen hier zweifellos so, daß das Lederblatt unter anderen klimatischen Verhältnissen erworben wurde und die damit ausgerüsteten Arten im Konkurrenzkampfe mit anderen Arten beim Eintritt in die Formation des Laubwaldes im Vorteil

waren. Das Vorhandensein von Elementen mit Lederblättern in unserem Buchenwald ist nicht aus der gegenwärtig bei uns herrschenden Klimarhytmik abzuleiten, sondern ist historisch-genetisch zu verstehen. (Vgl. auch Engler, 1879, S. 46.) Für *Hedera helix*, *Cardamine impatiens*, *Asarum europaeum*, *Anemone hepatica*, *Scolopendrium vulgare* gibt Gradmann (1900, I., S. 375) an, daß diese Arten schon zur Tertiärzeit aus Asien eingewandert sein müssen.

Auch für *Hedera helix* und *Polygala chamaebuxus* sind xeromorphe Anpassungen, besondere Vegetationsrhytmik und fremde Abkunft hervorzuheben. Ebenso muß *Cyclamen europaeum* hier angeführt werden.

Zu einer ganz besonders merkwürdigen Feststellung kommen wir, wenn wir unsere einheimische Klimarhytmik mit der Rhytmik unserer wichtigsten einheimischen Pflanzenformationen ins Verhältnis setzen; es zeigt sich nämlich, daß weder Laubwald noch Moor, weder Wiese noch Acker eine harmonische Anpassung an die Klimarhytmik gestatten.

1. Im Laubwalde bringt es die Beschattung des Bodens mit sich, daß auf eine günstige Vegetationsperiode im Frühjahr (Lichtperiode) eine ungünstige Sommerperiode (Schattenperiode) folgt. Für viele Pflanzen verkürzt sich daher die klimatisch mögliche Vegetationszeit von März bis Oktober auf März bis Mai (von sieben Monaten auf zwei). Als Einwanderer finden sich besonders Pflanzen mediterraner Abkunft, bei denen in Übereinstimmung mit der Klimarhytmik zwei Vegetationsperioden zur Ausbildung gekommen sind; Pflanzen der mediterranen Frühjahrsperiode eignen sich besonders zur Einwanderung.

Auf das Erscheinen der Blüten vor den Blättern — ökologisch als Ausnützung der Lichtzeit gedeutet — wirft eine Beobachtung Fr. Webers Licht und fordert zu eingehender Untersuchung heraus.

Weber erwähnt in seiner Arbeit „Studien über die Ruheperiode der Holzgewächse“ (1916, S. 14), daß sich bei Versuchen mit dem Acetylen-Verfahren die jungen Triebe von *Tilia platyphyllos* ungemein rasch entwickelten und daß sich schon in den letzten Jännertagen in den Achseln der neuen Blätter, bevor diese noch ihre definitive Ausbildung erlangt hatten, ansehnliche Anlagen von Blütenständen zeigten; auch diese wuchsen ungemein rasch heran, so daß sie gleichzeitig mit ihren Stützblättern am Ende der ersten Februarwoche „ausgewachsen“ schienen. Wenn nun Jost (1894), Molisch (1909) und Klebs (1914) gerade von einer das Treiben begünstigenden Reizwirkung des Lichtes sprechen (Weber, Über das Treiben der Buche, S. 8) und das Licht in der Formation des Laubwaldes im Frühjahr gegensätzlich zum Sommer eine besondere Rolle spielt, so scheint der Gedankengang,

daß auch in der Natur die Lichtperiode des Frühlings im Laubwald eine Frühtreibwirkung, die sich, wie bei der Linde, besonders in der vorzeitigen Ausbildung der Blütenstände geäußert haben kann, hervorgebracht habe. Daß solche frühzeitig erscheinende Blüten im Vorteil waren, ist einleuchtend; der Vorsprung solcher Pflanzen im Kampf mit anderen Arten ist die natürliche Folge. Sollte sich dieser Zusammenhang experimentell erweisen lassen — und hier hat der Physiologe das Wort — so würden wir zu dem befriedigenden Ergebnis kommen, daß wir die Vorblütigkeit kausal erklären und teleologisch-ökologisch deuten könnten. (Vergleiche die Vegetationsrhytmik von *Daphne mèzereum* im Laubwalde im Gegensatz zur Vegetationsrhytmik ihrer Verwandten auf sonnigen Abhängen: *Daphne cneorum* und *D. striata*. Übrigens könnten auch Kälte oder Trockenheit, denen Howard besondere Reizwirkung beim Frühtreiben zuschreibt, als auslösende Faktoren in Betracht kommen.

Wichtig wären solche Untersuchungen für Pflanzen, deren Heimat sich nach der geographisch-phylogenetischen Methode als Mitteleuropa bestimmt und welche dennoch eine von der mitteleuropäischen Klimarhytmik abweichende Vegetationsrhytmik zeigen. Diese Abweichung würde sich dann als eine besondere Anpassung an die in den einzelnen Pflanzenformationen herrschende „Formationsrhytmik“, welche, wie schon oben gesagt, vielfach mit der europäischen Klimarhytmik nicht übereinstimmt, erkennen lassen. Anderseits ist hier Gelegenheit, darauf hinzuweisen, daß eine von der vorhandenen Klimarhytmik abweichende Vegetationsrhytmik durchaus nicht unter allen Umständen ein Zeichen fremden Ursprungs der betreffenden Art sein muß.

Zeigten wir, daß in der Formation des Laubwaldes die Schattenflora des Waldbodens besondere, durch die biologischen Eigentümlichkeiten dieser Formation bedingte Abweichungen der Vegetationsrhytmik aufweist, so ist es um so wertvoller, darauf hinweisen zu können, daß die hochwüchsigen Bäume *Fagus, Quercus, Fraxinus, Acer* usw. harmonische Anpassung ihrer Vegetationsrhytmik an die mitteleuropäische Klimarhytmik zeigen.

2. Daß die edaphischen Verhältnisse des Moorbodens eine lokale Veränderung der europäischen Klimarhytmik hervorrufen und in dem Erscheinen xeromorpher Frühjahrsblüher ihre Auswirkung zeigen, wurde oben bei Besprechung der *Eriophorum*-Arten und des *Scirpus caespitosus* erwähnt.

3. In der Formation der Wiesen wird durch die Mahd ein jäher Eingriff in die normale Auswirkung der mitteleuropäischen Klimarhytmik verursacht. Die ohnehin kurze Vegetationszeit wird in mehrere Abschnitte zerlegt, die Wettstein (1904) als ersten Tiefstand,

ersten Hochstand, zweiten Tiefstand, zweiten Hochstand, dritten Tiefstand unterschieden hat. Es ist nicht schwer, zu zeigen, wie Pflanzen, die unter fremder Klimarhytmik ihre Vegetationsrhytmik erworben haben, zum Eintritt in diese Pflanzenformation geeignet sind. Wir finden in *Scilla, Leucojum, Gagea* und *Colchicum* Arten, deren Heimat im Mittelmeergebiete liegt, während *Salvia pratensis, Coronilla varia, Dianthus Carthusianorum* Arten sind, welche nach Gradmann (Alb. I, S. 275) der südeuropäischen Steppenheidegenossenschaft angehören.

Ob und inwieweit sich Zusammenhänge zwischen der Blütezeit der einzelnen Arten in einem bestimmten Hochstand und ihrer ursprünglichen heimatlichen Klimarhytmik feststellen lassen, müßte eine Spezialuntersuchung nachweisen. Ich möchte nur andeuten:

Erster Hochstand: *Crocus albiflorus* — mediterranen Ursprunges, Frühjahrsast der Klimarhytmik.

Zweiter Hochstand: *Salvia pratensis* — pontische Steppe, natürlicher Abschluß der Vegetationsperiode vor August.

Drittter Hochstand: *Colchicum autumnale* — mediterraner Ursprung, Herbstast der Klimarhytmik.

4. Während auf den Wiesen durch die Sense künstlich stark gekürzte Vegetationsperioden hergestellt werden, ist auf dem Acker, als der Kultursteppe, infolge des Festhaltens der Pflanzen an der „Steppenrhytmik“ schon Ende Juli der Vegetationszyklus durchlaufen. Die Sichel bereitet dem Leben von Pflanzen mit mitteleuropäischer Klimarhytmik ein vorzeitiges Ende. So wird das Auftreten zahlreicher südeuropäischer und pontischer Kulturbegleiter verständlich. Von ersteren nennen wir nach Gradmann (Alb. I, S. 275): *Adonis flammeus, Asperula arvensis, Fumaria Schleicheri, Iberis amara, Lepidium draba, Muscari comosum, Orlaya grandiflora, Ornithogalum nutans, Panicum sanguinale, Setaria verticillata, Specularia speculum, Veronica praecox*; als pontische Kulturbegleiter (Alb. I, S. 278): *Gagea arvensis, Galeopsis pubescens, Lappa tomentosa, Lathyrus tuberosus, Neslea paniculata, Vicia villosa.* Vgl. ferner *Adonis aestivalis, Agrostemma githago, Centaurea cyanus, Delphinium consolida, Papaver rhoeas.*

Unsere Betrachtungen führen uns dazu, von einer Klimarhytmik einer Vegetationsrhytmik (der einzelnen Pflanze) und einer Formationsrhytmik zu sprechen und zeigen uns, daß die Vegetationsrhytmik nicht nur im Einklang mit der Klimarhytmik, sondern auch im Einklang mit der Formationsrhytmik sein muß. Es ist insbesondere unter Hinweis auf J. Einar Du Rietz' (1921, S. 28) „Unterscheidung von Idiobiologie und Biosoziologie“ wichtig, auf die oft ganz verschiedenen Forderungen im rhytmischen Verhalten hinzuweisen, die an eine Art gestellt werden.

je nachdem sie einzeln oder in einer Pflanzengesellschaft lebt. Wir wiederholen den merkwürdigen Satz: Viele einheimische Pflanzenvereine gestatten keine mitteleuropäische Vegetationsrhytmik.

Infolge dieser Feststellung begreifen wir es, daß nur ein Teil unserer Florenelemente einen der mitteleuropäischen Klimarhytmik parallelen Verlauf ihrer Vegetationsrhytmik zeigt. Am wenigsten beeinflußt durch besondere Formationsverhältnisse erscheint die Formation des Holzschlages und in der Tat finden wir hier viele Arten mit „mitteleuropäischer" Vegetationsrhytmik: *Rubus*, *Rosa*, *Hieracium*. Ich möchte auch darauf verweisen, daß gerade *Rubus*, *Rosa* und *Hieracium* als Gattungen erscheinen, die sich bei uns in lebhafter Neubildung befinden — gerade im Gegensatz zu jenen Arten, deren Rhytmik als fremdartig bezeichnet wurde: *Colchicum*, *Leucojum*, *Hedera*.

Fassen wir schließlich unser Problem historisch-genetisch: wir wissen, daß in Mitteleuropa seit der Tertiärzeit mehrmals ein Klimawechsel stattgefunden hat. Wie verhält sich nun die Pflanzenwelt hinsichtlich ihrer Vegetationsrhytmik zu diesen Veränderungen? Ich möchte für jene Arten, die sich überhaupt behaupten konnten, zwei Wege annehmen, die ich mit den Ausdrücken Angleichung und Einfügung bezeichnen möchte.

Unter „Angleichung" der Vegetationsrhytmik an die jetzt herrschende Klimarhytmik verstehe ich die allmähliche Veränderung der Vegetationsrhytmik gleichsinnig mit der sich allmählich verändernden Klimarhytmik. Durch zahlreiche Versuche der Pflanzenphysiologen wissen wir, daß bei vielen Arten die Rhytmik mehr oder weniger leicht verändert werden kann; so ist insbesondere für die „meisten unserer Stauden" keine Rhytmik festgelegt. Klebs (1903, S. 135) sagt: „Bei allen bisher besprochenen Pflanzen gibt es keine in ihren spezifischen Eigenschaften irgendwie begründete Ruheperiode. Eine solche ist dagegen für andere Pflanzen bekannt, so für die in unserem Klima lebenden holzigen Gewächse, ferner für eine Anzahl von knollen- und zwiebelbildenden Arten. Die Beobachtungen an solchen haben zu der irrigen Verallgemeinerung geführt, wonach die meisten unserer Stauden eine solche Ruheperiode durchzumachen hätten. In Wirklichkeit ist es eine kleinere Anzahl mit scharf ausgesprochener innerer Ruhe gegenüber den anderen, die jederzeit lebensfähig sind."

Dieser leichten Beweglichkeit und Verschiebbarkeit des rhytmischen Vegetationsverlaufes verdanken es insbesondere die auf den Wiesen lebenden Stauden, daß sie sich an die Formationsrhytmik dieser Formation anpassen können. Es sei ganz besonders auf die Möglichkeit wiederholten Blühens im Verlaufe einer Klimaperiode als besonders

günstige Ausrüstung einer Art beim Eintritt in den Gesellschaftsverband der Wiese hingewiesen. Die Labilität der Vegetationsrhytmik ist auch von großer Bedeutung bei der Verbreitung einer Art in horizontaler und vertikaler Richtung. Fritsch sagt im Vorwort zu seiner „Exkursionsflora für Österreich und die ehemals österreichischen Nachbargebiete", 3. Auflage, S. V: „Arten, welche über das ganze Gebiet verbreitet sind, können in Istrien im April, in der Ebene Niederösterreichs im Mai, in den höher gelegenen Alpentälern im Juni und auf den Alpen selbst im Juli blühen."

Andere Arten zeigen eine „feste" Vegetationsrhytmik und „feste" Ruheperioden. Diese Arten konnten sich bei veränderter Klimarhytmik nicht erhalten. Manche Arten aber konnten sich ohne Änderung ihrer Vegetationsrhytmik in die neue Klimarhytmik einfügen (Frühjahrsblüher im Walde, *Colchicum* usw.), ja sie waren durch besondere Eigentümlichkeiten vielleicht sogar im Vorteil. Da nun unsere einheimischen Pflanzenformationen, wie früher gezeigt, einer ausgesprochen „mitteleuropäischen" Klimarhytmik nicht günstig sind, ist die Zahl dieser Arten in unserer heimischen Flora eine relativ große.

Jedem Lehrer der Botanik, der im Frühjahr nach lebenden Pflanzen unterrichtet, wird die „tote Zeit", welche etwa in den April fällt und in der er schwer blühende Pflanzen erhält, in Erinnerung sein. Den Vorfrühlingspflanzen *Galanthus*, *Leucojum*, *Scilla*, *Helleborus*, *Anemone hepatica* und *pulsatilla*, *Crocus albiflorus* und *vernus*, deren frühzeitiges Erscheinen im Februar und März dem rhytmischen Frühjahrsast südlicher Klimate entspricht, folgen erst nach einigen Wochen die Arten mit „mitteleuropäischer Blütezeit" (Mai).

Andeutungsweise möge hier auf die interessante Einfügung uralter Typen in unsere Klimarhytmik hingewiesen werden. So zeigt die Gattung *Gentiana* wenig Arten mit wirklich harmonischer Anpassung an die mitteleuropäische Klimarhytmik, sondern einen Zerfall in zwei Äste mit Frühjahrsblühern (*Gentiana verna*) und Herbstblühern (*G. asclepiadea* und *germanica*). Daß auch die Arten wieder zu einer Spaltung in früh- und spätblühende Artenpaare neigen, hat Wettstein in seinen Studien über den Saisondimorphismus gezeigt. Die mitteleuropäische Klimarhytmik muß der Gattung *Gentiana* wesensfremd sein.

Was die Anpassung der Arten an eine bestimmte Klimarhytmik betrifft, wäre noch zu bemerken, daß hier auch der Faktor „Zeit" eine auffällige und interessante Rolle spielt. So ist z. B. in unserem mitteleuropäischen Klima seit der letzten großen klimatischen Veränderung (Eiszeit) relativ kurze Zeit verstrichen. An die derzeit herrschende, aber verhältnismäßig junge Klimarhytmik haben nun manche Arten ihre

Vegetationsrhytmik angepaßt — aber diese Anpassung ist noch nicht gefestigt, sie läßt sich verhältnismäßig leicht stören. Holen wir etwas weiter aus.

Die Arbeiten der Pflanzenphysiologen über Vegetationsrhytmik erörtern fast auschließlich die Frage, ob diese auf inneren Ursachen oder ob sie auf äußeren Einflüssen beruhen, und werten ihre Versuche fast nie in pflanzengeographischer Hinsicht aus, so naheliegend dies sein mag. Einer Arbeit von Howard (1906) entnehme ich folgende, für uns höchst interessante Angaben über das Verhalten mediterraner und mitteleuropäischer Arten. S. 84: „Zweige von einer Anzahl Arten aus dem Mittelmeergebiet wurden am 18. November 1905 in ein warmes Gewächshaus gebracht. Sie standen im frischen Wasser, bis alle zugrunde gingen (einige lebten bis März), aber keine der Arten zeigte Wachstum.“ Es waren Zweige von folgenden Pflanzen: *Buxus balearica* Lam., *Ceratonia siliqua* L., *Citrus vulgaris* L., *Ficus carica* L., *Laurus nobilis* L., *Myrtus communis* L., *Nerium oleander* L., *Olea europaea* L., *Phillyrea latifolia* L., *Pistacia vera* L., *Prunus pseudo-suber* Santi, *Viburnum tinus* L. S. 85 aber wird festgestellt, daß die große Mehrzahl der im gemäßigten Klima einheimischen Arten keine fest bestimmte Winterruheperiode besitzt, aus der sie nicht erweckt werden könnte. Von 283 verschiedenen Spezies trieben mehr als die Hälfte leicht ohne Behandlung mit besonderen Treibverfahren binnen zwei Wochen aus. Die anderen 140—150 Formen erwachen indessen mehr oder weniger schwer. Am schwersten läßt sich das Austreiben veranlassen bei *Carya aquatica* (Nordam.), *Carya porcina* (Nordam.), *Fagus silvatica* (Europa), *Fraxinus americana* (Nordam.). *Fraxinus excelsior* (Europa, W.-Asien), *Fraxinus ornus* (Südeuropa), *Juglans regia* (Europa und Asien), *Liriodendron tulipifera* (Nordam.), *Quercus alba* (Nordam.), *Quercus coccinea* (Nordam.), *Quercus olivaeformis* (Nordam.). Von diesen Pflanzen mit strenger Ruheperiode sind sieben amerikanischen, vier europäischen und asiatischen Ursprunges.

Soweit berichtet Howard, ohne den pflanzengeographisch-genetischen Schluß zu ziehen: Arten, welche ihre Heimat in Gebieten haben, die seit der Tertiärzeit keine wesentlichen Änderungen ihrer Klimarhytmik erfahren haben, zeigen eine dieser Rhytmik angepaßte „feste“ Vegetationsrhytmik. Das gilt von den Arten des Mittelmeergebietes und Nordamerikas. *Fagus*, *Fraxinus* und *Juglans* sind alte europäische Tertiärarten, von denen „Angleichung“ im oben ausgeführten Sinne angenommen werden darf. *Fraxinus ornus* ist eine ausgesprochen südeuropäische Art mit gefestigter südeuropäischer Klimarhytmik.

Die Labilität der Vegetationsrhytmik der heute im gemäßigten Klima einheimischen Arten wird durch die Klimageschichte dieser Gegenden, im Gegensatze zu der der Mittelmeerländer, nunmehr verständlich.

Einer Liste Howards (1906, S. 10ff., Tabelle I) entnehme ich 61 nordamerikanische Holzgewächse, welche, im Gewächshaus untergebracht, eine feste Ruheperiode und keinerlei Wachstum zeigten. Diese Festigkeit der Ruheperiode so vieler nordamerikanischer Holzgewächse gegenüber der Labilität der Ruheperiode der meisten europäischen Holzgewächse[1]), ist ganz auffällig und dürfte auf die geringere Beeinflussung Nordamerikas durch die Eiszeit zurückzuführen sein und im Zusammenhange mit der Erhaltung so mancher tertiärer Typen in Nordamerika, die in Europa infolge der Eiszeit ausgestorben sind, stehen (Engler, 1879, S. 4).

In den hier erörterten Gedankenkreis gehört schließlich noch eine Beobachtung, die von hohem theoretischen Interesse ist[2]). Wenn ich richtig sehe, variieren einerseits einheimische Arten mit besonderer (nicht „mitteleuropäischer“) Rhytmik wenig, anderseits zeigen „Einarter“ unserer Flora häufig eine von der normalen mitteleuropäischen Rhytmik (Ausnützung der vollen Klimarhytmik) abweichende Vegetationsrhytmik (*Colchicum*, *Galanthus*). Dagegen neigen Arten mit mitteleuropäischer Rhytmik zu Formen-Neubildungen, sie mutieren und variieren häufig; sie erzeugen ganze Formenschwärme: *Rubus*, *Rosa*, *Hieracium*. Volle Übereinstimmung mit der im Gebiete vorhandenen Klimarhytmik würde also für Neubildung von Arten günstig sein. Ich komme damit zu einem Ergebnis, welches mit der herrschenden Ansicht nicht übereinstimmt, daß Neubildungen auftreten, sobald eine Art in ein fremdes Klima tritt, daß fremde, zunächst ungünstige Umgebung die Arten zur Ausbildung einer geographischen Rasse, zur Mutation überhaupt, anregt (Wettstein, 1898). Wettstein (1892) sagt: „Ein Gebiet, in dem nicht bloß die klimatischen und Bodenverhältnisse keine wesentlichen Änderungen erfahren, sondern auch die Gleichgewichtsverhältnisse zwischen den bewohnenden Tier- und Pflanzenarten nicht gestört werden, ist für die Bildung neuer Arten nicht günstig[3]). Es werden wohl neue Formen durch Kreuzung und Vererbung entstehen, aber es entfällt die

---

[1]) Eine „erwiesen feste“ Ruheperiode haben nach Lakon (1912, S. 572) nur *Fagus silvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus* und *Tilia*-Arten.

[2]) Die Anregung zu diesen Ausführungen verdanke ich Herrn Prof. Dr. K. Linsbauer (Graz).

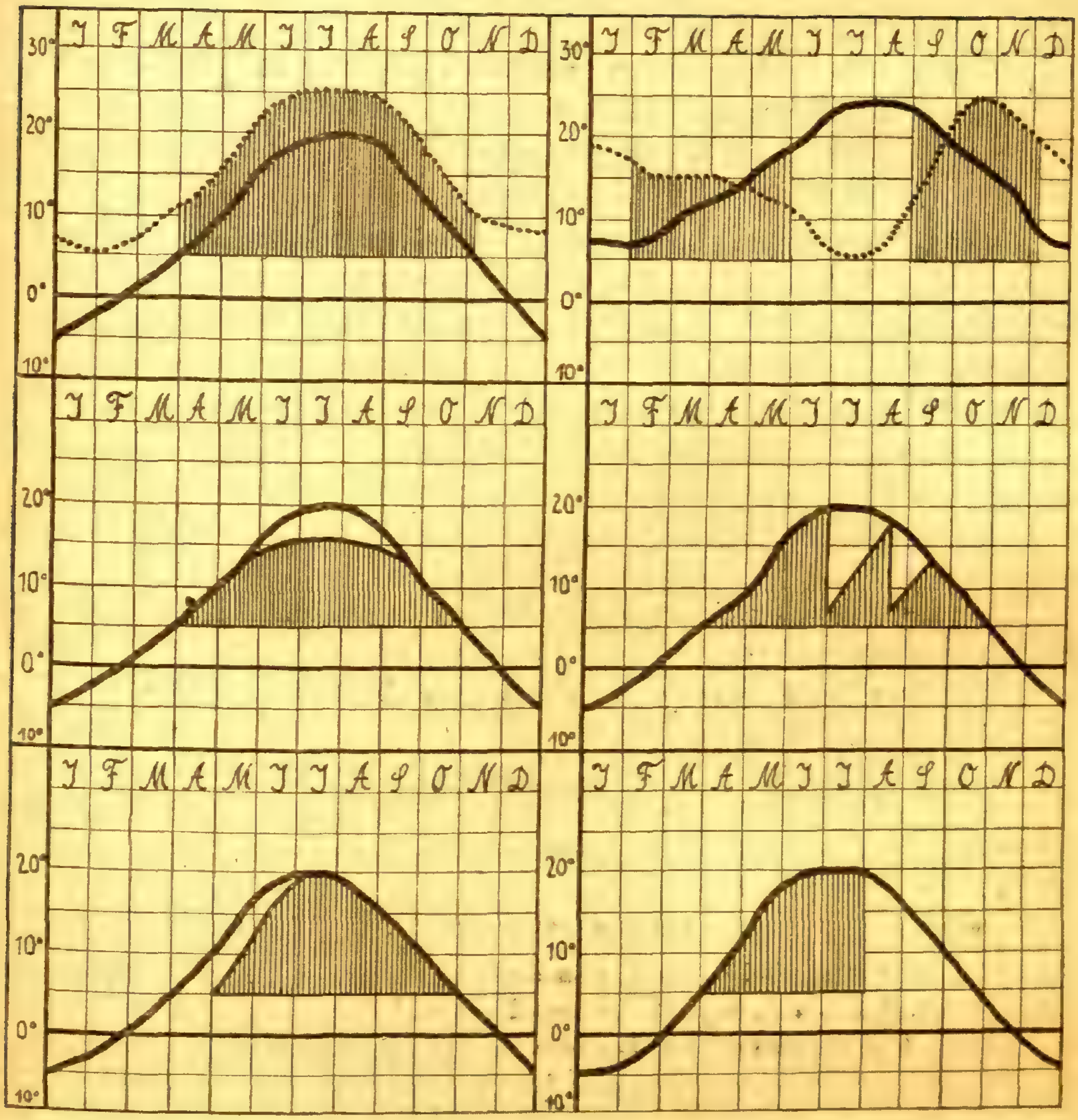
[3]) Von mir gesperrt.

Notwendigkeit der Fixierung, sie werden durch Rückkreuzung wieder verloren gehen.“ Letzterer Satz, der gewiß seine Berechtigung hat, möge hier nicht weiter beachtet werden. Mir kommt es darauf an, aufmerksam zu machen, daß sich die Wiege für neue Formbildungen dort befindet, wo sich die Art wohl fühlt, wo sie in vollem Einklang mit den herrschenden Lebensbedingungen steht. Daß dem so ist, gibt sich ja auch daraus zu erkennen, daß die allermeisten Arten an ihrer Arealgrenze eben halt machen und dieselbe nicht mit Neubildungen zu überschreiten suchen. Ebenso entstehen die gärtnerischen Mutationen nicht unter ungünstigen Verhältnissen und extremen Bedingungen, sondern bei guter Pflege unter optimalen Verhältnissen (Düngung, Lichtzutritt, Raum). Entstehung der Kohlarten, Obstsorten usw. Wir glauben also, eine regellose Entstehung von Mutationen und Formenschwärmen unter den optimalen Bedingungen der Heimat annehmen zu müssen; einzelne der neu entstandenen Formen sind dann geeignet, die ursprüngliche Arealgrenze zu überschreiten. So geben auch die optimalen Bedingungen in den Tropen Gelegenheit zur Ausbildung zahlreicher differenzierter Formen und der tropische Regenwald ist durch seinen Artenreichtum gegenüber den Wäldern der gemäßigten Zonen charakterisiert, obwohl wir in den Tropen, der relativen Gleichmäßigkeit der klimatischeu Faktoren (Temperaturkurve) zufolge auch eine systematisch gleichförmige, also artenarme Flora erwarten sollten.

Ich möchte meine vorläufige Mitteilung mit dem Wunsche schließen, die Aufmerksamkeit der Pflanzengeographen und Pflanzenphysiologen auf ein Problem gelenkt zu haben, welches geeignet erscheint, ein tiefes Eindringen in das historische Werden unserer Vegetation zu gestatten. War bisher die morphologisch-anatomische Anpassung der Arten an die in einem Gebiete (Pflanzenformation) herrschende Lebenslage Gegenstand ökologischer Untersuchung, so erscheint mir das Studium der Lebensprozesse der Arten in ihrer „Anpassung“ oder „Einfügung“ in die Lebenslage nicht minder wertvoll. Eine „Ökologie auf historisch-genetischer Grundlage“ würde das Ergebnis dieser Studien sein.

Zusammenfassung.

1. Alle Pflanzen unserer Flora, welche die ohnedies kurze mitteleuropäische Vegetationszeit (Klimarhytmik) nicht voll ausnützen, lassen fremde Herkunft vermuten. Es ist zu untersuchen, welcher Klimarhytmik die Vegetationsrhytmik der einzelnen Arten entspricht. Steppenpflanzen arktische Pflanzen.



Erklärung der Abbildung.

——— Verlauf der Temperatur. Celsiusgrade.

..... Niederschlagsmenge.

||||||||| Vegetationszeit bei der Temperatur über 5° C.

Fig. 1 (oben links): Mitteleuropäische Klimarhytmik (Graz).

Fig. 2 (oben rechts): Mediterrane Klimarhytmik (Rom).

Fig. 3 (Mitte links): Formationsrhytmik des Laubwaldes.

Fig. 4 (Mitte rechts): Formationsrhytmik der Wiese.

Fig. 5 (unten links): Formationsrhytmik des Moores.

Fig. 6 (unten rechts): Formationsrhytmik des Ackers.

In Figur 3—6 wurde wegen des annähernd parallelen Verlaufes der Temperatur- und Niederschlagskurve im mitteleuropäischen Klimagebiet der Einfachheit halber nur die Temperaturkurve gezeichnet.

Die Figuren 3—6 zeigen, wie die Formationsrhytmik des Laubwaldes (Abschwächung von Wärme, Licht und Niederschlag im Sommer), der Wiese (Mahd), des Moores (gefrorener Boden im Frühjahr) und des Ackers (Ernte im August) nicht die volle Ausnützung der mitteleuropäischen Klimarhytmik zulassen.

2. Besonders häufig zeigen „Einarter“ eine von der mitteleuropäischen abweichende Vegetationsrhytmik.

3. Zwischen Frühblütigkeit, Xeromorphie und Heimat findet sich bei *Eriophorum*-Arten einerseits und bei den Laubwaldpflanzen mit Lederblättern anderseits ein interessanter Zusammenhang. Das Lederblatt wurde unter anderen klimatischen Verhältnissen erworben.

4. Die wichtigsten einheimischen Pflanzenformationen (Laubwald, Moor, Wiese und Acker) gestatten ihren Formationselementen keine der mitteleuropäischen Klimarhytmik parallel laufende Vegetationsrhytmik. Einfügung von Arten mit fremder Klimarhytmik in die Formationsrhytmik (Frühlingsblüher im Laubwalde, *Colchicum autumnale*).

5. Beim Frühtreibverfahren wird in den meisten Fällen die Klimarhytmik der Heimat wieder hergestellt: *Syringa*, *Convallaria*. Pflanzen, welche ihre Heimat nicht verlassen haben, sind schwer zu treiben: *Fagus*.

6. Die Wiege für Form-Neubildungen liegt dort, wo Vegetationsrhytmik und Klimarhytmik parallel verlaufen: *Rubus*, *Rosa*, *Hieracium*. Arten mit fremder Klimarhytmik variieren und mutieren wenig: *Colchicum autumnale*, *Leucojum*, *Galanthus*. Bedeutung dieser Tatsache für die Bildung geographischer Rassen und Abarten.

Literaturverzeichnis.

Diels L., 1910, Genetische Elemente in der Flora der Alpen. Englers Botan. Jahrbücher, XLIV. Bd., 4. Heft. Beiblatt Nr. 102.

— —.1917, Das Verhältnis von Rhytmik und Verbreitung bei den Perennen des europäischen Sommerwaldes. Berichte der Deutschen Bot. Ges., Bd. XXXVI, Heft 6.

Drude O.. 1913, Die Ökologie der Pflanzen. Braunschweig.

Du Rietz G. E, 1921, Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie. Upsala.

Engler Adolf, 1879, Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt. Leipzig.

Fritsch K., 1922, Exkursionsflora für Österreich und die ehemals österreichischen Nachbargebiete. 3. Auflage. Wien.

Gradmann R., 1900, Das Pflanzenleben der schwäbischen Alb. Tübingen.

Hegi G., 1906ff., Illustrierte Flora von Mitteleuropa. München.

Howard W. L., 1906, Untersuchung über die Winterruheperiode der Pflanzen. Inaugural-Dissertation. Halle a. S.

Jerosch M., 1903, Geschichte und Herkunft der schweizerischen Alpenflora. Leipzig.

Keller R., 1896, Flora von Winterthur. II. Teil. Geschichte der Flora von Winterthur.

Klebs G., 1903, Willkürliche Entwicklungsänderungen bei Pflanzen. Jena (G. Fischer).

Lakon G., 1912, Die Beeinflussung der Winterruhe der Holzgewächse durch die Nährsalze. Ein neues Frühtreibverfahren. Zeitschrift für Botanik, Bd. 4.

Montfort C., 1918, Die Xeromorphie der Hochmoorpflanzen. Inauguraldissertation. Zeitsschrift für Botanik, 10. Jahrgang, Heft 5/6.

Schröter C., 1908, Das Pflanzenleben der Alpen. Zürich.

Weber Fr., 1916, Über ein neues Verfahren, Pflanzen zu treiben. Acetylenmethode. Sitzungsberichte der k. Akademie d. Wissenschaften Wien, math.-nat. Klasse, Abt. I, 125. Bd., 3. u. 4. Heft.

— — 1916, Studien über die Ruheperiode der Holzgewächse. Sitzungsberichte der k. Akademie d. Wissenschaften Wien, math.-nat. Klasse, Abt. I, 125. Bd., 5. u. 6. Heft.

— — 1916, Über das Treiben der Buche. Berichte der Deutschen Botan. Gesellschaft, Jahrgang 1916, Bd. 34, Heft 1.

Wettstein R. v., 1892, Die Flora der Balkanhalbinsel und deren Bedeutung für die Geschichte der Pflanzenwelt. Monatsblätter des wissenschaftl. Klubs in Wien Nr. 11 vom 15. August 1892.

— — 1898, Grundzüge der geographisch-morphologischen Methode der Pflanzensystematik. Jena.

— — 1904, Die Biologie unserer Wiesenpflanzen. Vorträge des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien, 44. Jahrgang, 1904, Heft 11.

Beschreibung neuer Pflanzenarten und Bastarde aus Ost-Sibirien nebst ergänzenden Bemerkungen zu wenig bekannten Arten.

Von Ing. **Karl Mandl**,

Assistent der Lehrkanzel für Botanik und Warenkunde
an der Technischen Hochschule in Wien.

(Mit 3 Textabbildungen.)

Während der Jahre 1919 und 1920 habe ich gelegentlich meines unfreiwilligen Aufenthaltes als Kriegsgefangener in Ost-Sibirien mich bemüht, die Flora des Landes, soweit als es möglich war, kennen zu lernen. In diesem Bestreben wurde ich noch durch den Umstand gefördert, daß mir die Möglichkeit geboten war, als Botaniker für die in Nikolsk-Ussurijsk (in der Küstenprovinz Rußlands am japanischen Meere) befindliche Zweigstelle der Russischen Geographischen Gesellschaft tätig zu sein, wo mir eine für die dortigen Verhältnisse relativ große Bibliothek zur Verfügung stand.

Eine Anzahl der gesammelten Pflanzen waren trotz aller dort zu Gebote stehenden Literaturbehelfe nicht einwandfrei zu benennen, weshalb ich die betreffenden Arten nach Europa brachte, um die Untersuchungen hier an Hand einer reicheren Literatur fortzusetzen. Dabei

bestätigte sich meine Vermutung, daß es sich um neue, nicht beschriebene Arten handelte, welche ich nun durch die folgenden Zeilen einem weiteren Kreise zur Kenntnis bringen will.

Ich nehme hier die Gelegenheit wahr, dem Direktor der Zweigstelle der Russischen Geographischen Gesellschaft in Nikolsk-Ussurijsk, Herrn Alexander Sinowjewitsch Feodoroff, sowie der Leiterin des dortselbst befindlichen Kabinettes, Frau Ewgenia Nikolajewna Alissowa, dafür, daß mir durch sie die Möglichkeit geboten war, die Flora des Landes kennen zu lernen, meinen Dank auszusprechen.

Die Belegexemplare aller beschriebenen Arten und Bastarde befinden sich im Herbarium des Botanischen Institutes der Universität Wien und ein Teil auch im Herbarium der Lehrkanzel für Botanik und Warenkunde an der Technischen Hochschule in Wien [1]).

Alnus.

Die Literatur über die ostasiatischen *Alnus*-Arten findet sich in Komaroffs „Flora Manshuriae“ genauestens zusammengefaßt; einzelne Autoren sind wörtlich zitiert, für jede weitere Forschung eine große Erleichterung.

Nach den Literaturangaben sollen sich in Ostasien zwei Arten der Gruppe *Alnus incana* (L.) Mnch. finden, u. zw. *A. hirsuta* Turcz. und *A. tinctoria* Sargent. Vergleicht man aber die beiden Diagnosen, so ist es nicht möglich, einen wesentlichen Unterschied zwischen den beiden Beschreibungen zu entdecken, ein Umstand, der mich veranlaßt hat, zu glauben, daß Sargent von der Existenz der *A. hirsuta* Turcz. nichts gewußt hat, als er seine *A. tinctoria* beschrieb.

Die gleiche Beobachtung hat C. Schneider gemacht und derselben in Sargent, Plantae Wilsonianae, Ausdruck gegeben, indem er *A. tinctoria* Sargent als Synonym zu *A. hirsuta* Turcz. einbezog.

Völlig unbeeinflußt durch diese Arbeit, die mir erst im Herbste 1920 nach meiner Rückkehr durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. Heinrich Handel-Mazzetti, Assistenten am Botanischen Institut der Universität Wien, bekannt wurde, habe ich die gleiche Ansicht schon in Sibirien geäußert. Durch meine Beobachtungen an lebendem Material, das mir in reicher Menge zur Verfügung stand, bin ich in

---

[1]) Von einigen wenigen der hier besprochenen Pflanzen wurden die Erstbeschreibungen mittlerweile durch meinen Sammelgefährten Dr. Árpád Kiss veröffentlicht. Vgl. Mandl K. und Kiss Á., Uj keletszibériai növények, in „Botanikai Közlemények, XIX. kötet, 1920/21, 1—6. füzet, pag. 89—94. (Vgl. Österr. botan. Zeitschr., 1922, Nr. 4—6, S. 136.)

der Lage, Schneiders auf literarische Notizen gegründeten Schluß für vollkommen gerechtfertigt zu erklären. Daß aber bis 1916 beide Arten beibehalten wurden, erklärt sich aus dem Umstand, daß sich in jener Gegend tatsächlich zwei *Alnus*-Arten vorfinden, die sich in unbelaubtem Zustande durch die Form der Blütenkätzchen auffallend unterscheiden, in belaubtem Zustande aber fast gar nicht.

Abb. 1.

Russische Botaniker, denen diese Verschiedenheit im Aussehen bekannt war, bestimmten die eine Art immer richtig als *A. hirsuta* Turcz., während sie die zweite Art, obwohl die Diagnose keineswegs paßte,

für *A. tinctoria* Sargent ansahen. In verschiedenen Herbarien findet man wohl auch die Form *glabrescens* Callier von *A. hirsuta* Turcz. als *A. tinctoria* bezeichnet, denn nach dieser schwach behaarten Form scheint Sargent die Art aufgestellt zu haben.

Zu Ehren der obgenannten Leiterin des Botanischen Kabinettes der Russischen Geographischen Gesellschaft in Nikolk-Ussurijsk benenne ich diese Art ***Alnus Alissowiana*** **Mandl** [1]) (Abb. 1). Truncus et ramuli griseobrunnei, juveniles pallide grisei, parce pilosi. Gemmae ovales, usque ad 9 mm longae. Amenta mascula inaperta ca. 4—4·5 cm longa, clavata, basi 3 mm, apice 7 mm crassa, aperta usque ad 10 cm longa et basi 4 mm, apice 8 mm crassa. Strobili cylindrici, ca. 20 mm longi et 10 mm crassi. Folia matura orbicularia usque late ovala, grosse duplicato-serrata, supra fere glabra, subtus secus nervos paulo magis pilosa.

Der ziemlich hohe Baum ähnelt in seinem Aussehen ungemein der *A. hirsuta* Turcz. und nur im Winter, wenn seine Zweige mit den viel kleineren, keulenförmigen Kätzchen behängt sind, wird man sich sofort des Unterschiedes bewußt. Die Farbe derselben ist dunkelpurpurbraun. Im blühenden Zustande sind die männlichen Kätzchen schwefelgelb mit purpurbraunen Schuppen, die weiblichen kirschrot. Der Zapfen ist mehr oder weniger zylindrisch, länglicher als der von *A. hirsuta*, mit viel dünneren und viel mehr Schuppen. Die Größe des Zapfens kann nicht als Unterscheidungsmerkmal verwendet werden, da sie bei beiden Arten ungemein variabel ist. Die Blätter sind im jugendlichen Zustand denen von *A. hirsuta* sehr ähnlich, unterseits behaart, besonders stark längs der Adern. Im erwachsenen Zustande sind sie meist kleiner als jene von *A. hirsuta*, fast kreisrund bis queroval (z. B. bei drei gemessenen Blättern 6·5 cm lang und 6 cm breit, 6·5 cm lang und 6·5 cm breit, 6 cm lang und 8 cm breit), abgerundet, während *A. hirsuta* meist länglich-ovale und deutlich zugespitzte Blätter besitzt. Reif sind sie oberseits fast völlig kahl, unterseits nur längs der Adern etwas stärker behaart. Ein geübtes Auge hält beide Arten immer wohl auseinander; nur ist *A. Alissowiana* von der Form *glabrescens* Callier der *A. hirsuta* Turcz. nach den Blättern allein schwer zu unterscheiden.

Ich fand die Art in wenigen Exemplaren am Oberlaufe eines Seitenbaches des Sui-fun, der am linken Ufer desselben, ca. 4 km südlich von Nikolsk-Ussurijsk, beim Wächterhaus 95 der ostchinesischen Eisenbahn in denselben mündet. Anfang April in Blüte; reife Blätter Ende Juni. Über ihre weitere Verbreitung kann ich nichts berichten, da mir die Möglichkeit genommen war, mich längere Zeit an entfernteren Orten aufzuhalten, um nach diesem Baume zu suchen.

---

[1]) In „Botanikai Közlemények", XIX., p. 89.

Alnus hirsuta Turcz. Die gesamten Literaturangaben finden sich zusammengestellt in: Komaroff, Acta Horti Petropolitani, XIX/I, Flora Manshuriae, t. II, pars I., S. 54—56 und unter *A. tinctoria* Sargent ebenda, S. 56, 57. Vgl. auch Schneider C. in Sargent, Plantae Wilsonianae, Vol. II, Part III, S. 49ff.

Ergänzung zur Beschreibung Komaroffs: Stamm und Zweige braungrau, die jüngsten Triebe hellgrau, schwach behaart. Blattknospen eirund, bis 9 mm lang. Am Ende der Zweige meist zwei bis drei Büschel weiblicher Kätzchen, diese gewöhnlich zu viert, 4—7 mm lang; an ca. 10 mm langen Stielen hängende männliche Kätzchen, meist drei bis vier an der Zahl. Die Länge derselben beträgt im Knospenzustande 5—7 cm, die Dicke 0·6 cm; die Form ist zylindrisch, die Dicke der Kätzchen an allen Stellen die gleiche; die Farbe ist dunkelpurpurbraun. Das Aufbrechen beginnt Anfang April. Aufgeblüht sind die weiblichen Kätzchen kirschrot, 8 mm lang; die männlichen schwefelgelb mit purpurbraunen Schuppen, 10—16 cm lang, 0·9—1·1 cm dick. *A. hirsuta* Turcz. besitzt die größten Kätzchen aller europäischen und asiatischen *Alnus*-Arten. Der Zapfen ist eirund, von wechselnder Größe: 13—22 mm lang, 10—13 mm dick. Die Schuppen sind derb, am Ende verdickt. Blätter im jugendlichen Zustande dicht weißlich behaart, nach der Entfaltung, hauptsächlich auf der Unterseite längs der Adern, oberseits auf der ganzen Fläche dicht und kurz behaart. Im ausgewachsenen Zustande sind die Blätter in bezug auf Form, Farbe und Behaarung sehr variabel, oft an demselben Baume verschiedenartig. Bei einigen Individuen sind die Blätter oben und unten gleich saftgrün, bei anderen oben saftgrün, unten blaugrün, bleicher als oben. Behaarung oberseits wie unterseits weißlich, nach dem Trocknen mitsamt den sich verfärbenden Adern rostrot erscheinend.

Die Abtrennung von zwei Formen nach der Stärke der Behaarung und Form der Blätter erscheint berechtigt; meine diesbezüglichen Beobachtungen sind auf reichliches, lebendes Material gegründet und ich kann mich nicht mit Schneiders Bemerkung „die Formen wären von zweifelhaftem Werte“ [1]) einverstanden erklären.

Alnus nikolskensis **Mandl,** nov. hybr. = *A. hirsuta* Turcz. × *A. japonica* Sieb. et Zucc. Folia simpliciserrata, subtus parcissime pilosa, supra glabra, suborbicularia, obtusa vel acuminata.

Von dieser Form habe ich nur ein Bäumchen in der näheren Umgebung der Stadt Nikolsk-Ussurijsk gefunden, dessen Zapfen und Blüten

---

[1]) Of the typical *A. hirsuta* Turcz. Callier has distingueshed several varieties and forms (apud Schneider, Ill. Handbuch d. Laubholzk., I., 183 (1904); in Fedde, Rep. spec. nov., X., 233 (1911). The value of these forms is doubtful, and they need further investigation.

denen der *A. hirsuta* Turcz. sehr ähnlich sind. Das einfach gesägte Blatt mit dem scharf bezahnten Rande ähnelt wieder mehr dem der *A. japonica* Sieb. et Zucc., besonders im jugendlichen Zustande. Das Bäumchen wuchs an einem trockenen Hügel, wo sonst keine *A. hirsuta* vorkommt, da diese wie unsere *A. incana* (L.) Mnch. nur Bach- und Flußufer begleitet. Wohl war aber am selben Hügel ein dichtes Gebüsch von *A. japonica.*

Alnus japonica Sieb. et Zucc. Die gesamten Literaturangaben finden sich zusammengestellt in Komaroff, Acta Hort. Petrop., XXII/I, Flor. Mansh. und bei C. Schneider in Sargent, Plantae Wilsonianae.

Stamm und Zweige grau, Blattknospen länglich, schmal, 7 mm lang, 2·5 mm dick, bedeutend kleiner als die von *A. hirsuta* Turcz., dichter gedrängt stehend, im Winter mit einem schuppenartigen, metallisch grünglänzenden Reif bedeckt. Am Zweigende zwei bis drei Büschel weiblicher Blütenstände (oft auch nur einzeln stehende Kätzchen) und an 4—6 mm langen Stielen hängende, dichtgedrängte männliche Kätzchen, gewöhnlich 4—6 an der Zahl, 2·5—3·5 cm lang und 0·4 cm dick. Form derselben zylindrisch, nur bedeutend kürzer und schlanker als bei *A. hirsuta*; Farbe braun. Die aufgeblühten weiblichen Blütenkätzchen kirschrot, die männlichen weißlichgelb mit dichtgedrängten braunen Schuppen, 5—6 cm lang, 0·6 cm dick. Staubbeutel an manchen Kätzchen auffallend lang gestielt[1]), aus der Blüte herausragend und dunkelbraun, was diesen Kätzchen ein charakteristisches Aussehen verleiht. Zapfen eirund, ca. 1·4 cm lang und 1 cm dick, manchmal bedeutend kleiner oder bedeutend größer. Schuppen am Rande sehr stark verdickt. Blätter länglich oval, meist kahl, lang zugespitzt. An jungen Bäumchen und Sträuchern oft breitoval und nur durch die scharfe Spitze von *A. hirsuta* unterschieden. Blüht Mitte April.

Da Komaroffs Tabelle zur Bestimmung der mandschurischen *Alnus*-Arten unzutreffend ist und mit seiner eigenen Beschreibung, bzw. mit der von ihm wiedergegebenen Beschreibung Sargents nicht stimmt, so bringe ich nachstehend eine verbesserte.

1	Blatt länglich oval, lang zugespitzt	2
	Blatt rund, kurz zugespitzt oder stumpf	3
2	Blatt oben und unten vollständig glatt (auch im ganz jugendlichen Zustande äußerst spärlich behaart) *A. japonica* Sieb. et Zucc. forma *typica*	
	Blatt oben und unten, auch im reifen Zustande, kurz und dicht, fast filzig behaart . *A. japonica* Sieb. et Zucc. var. *arguta* Rgl.	

[1]) Mit ausgebildeten Blättern konnte ich die betreffenden Bäume nicht wiederfinden.

3 { Blatt im erwachsenen Zustande oberseits wie unterseits nur schwach behaart 4
Blatt kurz und dicht oder filzig behaart
A. hirsuta Turcz., bzw. var. *Cajanderi* Callier.

4 { Blatt häufig queroval, abgerundet; Blütenkätzchen keulenförmig; Zapfen zylindrisch mit dünnen Schuppen . . *A. Alissowiana* mh.
Blatt rund, deutlich zugespitzt; Blütenkätzchen zylindrisch, Zapfen eiförmig mit dicken Schuppen
A. hirsuta Turcz. var. *glabrescens* Callier.

Paeonia.

***Paeonia vernalis* Mandl**[1]), Planta 70 cm alta. Flos albus, usque ad 12 cm diam. Filamentum dimidio infero obscure violaceum, superne album. Pedunculus brevis 4·3—7 cm longus.

Die Art steht *Paeonia obovata* Max. sehr nahe, wurde von Maximovicz[2]) abgetrennt, jedoch nicht benannt, da ihm nur ein schadhaftes Exemplar zur Verfügung stand. Komaroff[3]) teilt sie als (unbenannte) Varietät unter *P. obovata* Max. ein. Seiner Meinung nach unterscheidet sie sich von jener nur durch die Größe und Farbe. Das bedeutende biologische Merkmal, der große Unterschied in der Zeit der Blüte, wurde von ihm nicht berücksichtigt. Während *P. obovata* Max. meist im Busch und in lichten Waldungen wächst, kommt *P. vernalis* mh. fast nur im dichten Urwalde oder in stehengebliebenen Resten desselben vor. Exemplare, die noch an abgeholzten Stellen vegetieren, zeigen deutlich eine Verkümmerung. *Paeonia obovata* blüht je nach der allgemeinen Witterung[4]) von Anfang Juni bis Mitte Juli, während *P. vernalis* Anfang Mai bis Anfang Juni blüht, also einen vollen Monat früher, was die Art zu einer typischen Frühlingspflanze macht.

Unterschiede im Bau der Pflanze, wenn auch nicht immer konstant, sind folgende: *Paeonia vernalis* mh. besitzt 1—2, selten 3 Fruchtblätter, welche schräg nach außen gerichtet sind, d. h. weit voneinander abstehen[5]), mit dunkel-violettroter Narbe; Fruchtknoten mit Narbe bis

---

[1]) L. c., p. 90.

[2]) Maximovicz, Primitiae florae amurensis, p. 30, nr. 61. *Paeonia* sp. non determ.

[3]) Komaroff, Acta Horti Petrop., Tom. XXII. Flor. Mansh, T. II, p. 226; daselbst eine Zusammenfassung aller früheren Literaturangaben.

[4]) Zeitangaben sind immer nur mit Vorsicht zu gebrauchen, da in manchen Jahren die Vegetationsperiode um vier Wochen später als in anderen Jahren beginnt.

[5]) Fruchtblätter von *P. obovata* Max. meist 3—4, eng aneinander liegend, aufrecht. (Vgl. Abb. 2, obere Reihe.)

3 cm lang und 0·8 cm dick. Staubgefäße 1·5—2 cm lang, untere Staubfadenhälfte dunkelviolett, obere Hälfte weiß. Blüte kurz gestielt, Blütenstiel, vom obersten Blatte an gemessen, 4 bis höchstens 7 cm lang, so daß die Laubblätter die Blume weit überragen und die weit geöffnete Blume wie verborgen inmitten der Blätter liegt. Blüte groß, weiß, bis 12 cm im Durchmesser. Hummeln besorgen die Bestäubung.

Bei *P. obovata* Max. überragt die an einem 7—16 cm langen Stengel sitzende Blume die Blätter und die bedeutend kleinere, rote Blume öffnet sich nicht, besitzt aber ungleich große Blumenblätter, welche seitwärts eine Öffnung lassen, durch welche Insekten wie durch eine Türe schlüpfen.

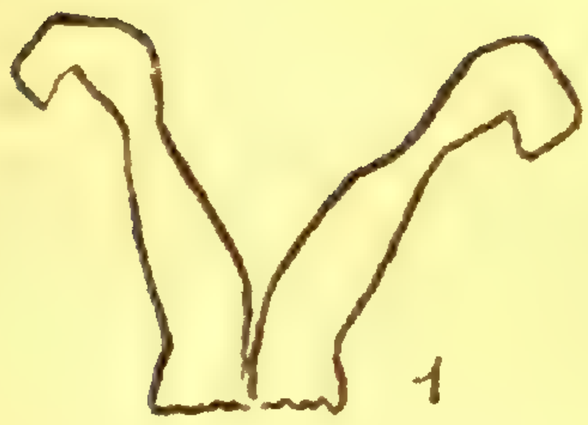
Paeonia albiflora Pall. Vgl. Komaroff, Acta Hort. Petrop., XXII., Flor. Mansh., II., P. I., p. 224. (Daselbst eine Zusammenstellung aller früheren Literaturangaben). Außer der typischen Pflanze mit rein weißen Blumenblättern kommen in der Umgebung von Nikolsk-Ussurijsk Exemplare mit rosenroten Blumenblättern vor, deren Laubblätter wie bei den weißblühenden Individuen nur an den Adern unterseits schwach behaart oder gänzlich kahl sind. (Var. *hirta* Huth ist nach rosenroten Exemplaren mit behaarten Blättern beschrieben.) Andererseits finden sich auch weißblühende Individuen mit stark variierender Behaarung: unterseits vollständig kahl oder nur an den Adern behaart oder endlich auf der ganzen Unterseite des Blattes schwach behaart.

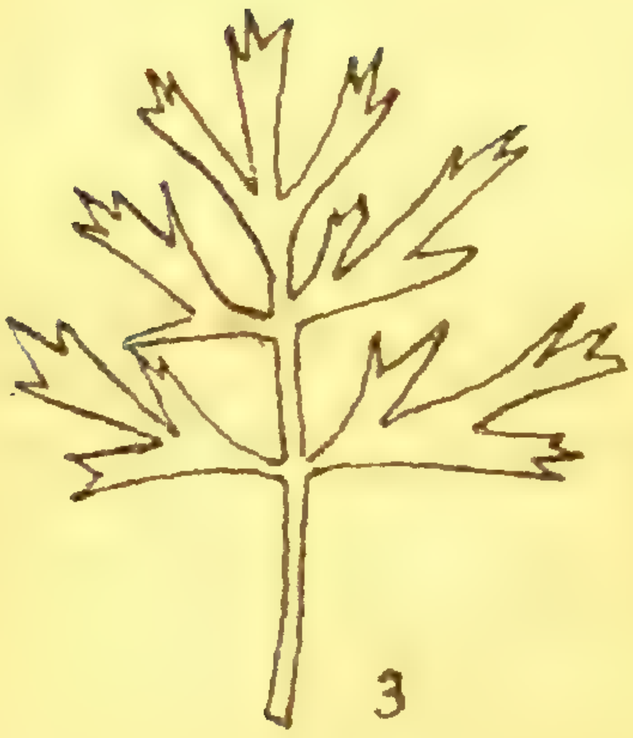
Pulsatilla.

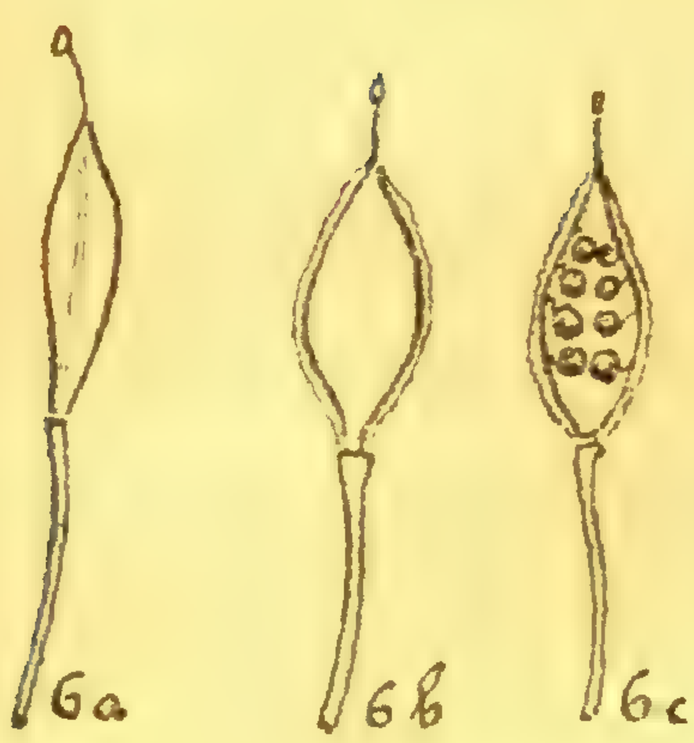
***Pulsatilla Kissii* Mandl,** hybr. nov. = *P. chinensis* (Bunge) Rgl. × *P. cernua* Sprengel. Folia tripartita; segmenta foliorum profunde-incisa, late rhombiformia. Flores 3—3·7 cm longi, purpureo-violacei.

Die beiden *Pulsatilla*-Arten *P. chinensis* und *P. cernua* kommen gemeinsam und häufig genug auf trockenen, sonnigen, steinigen Bergabhängen in der Umgebung von Nikolsk-Ussurijsk vor. Die Unterscheidung beider Arten voneinander ist sehr leicht, da *P. chinensis* einfach dreiteilige Blätter mit breitovalen Abschnitten besitzt, während *P. cernua* zwei Paar seitliche Abschnitte und einen endständigen von schmal rhombischer Form hat. Die Behaarung beider Arten ist gleich; sehr verschieden aber ist die Größe und Farbe der Kelche. *P. chinensis* besitzt Blüten, deren Größe zwischen 3·5 und 4·5 cm schwankt, während die Blüte von *P. cernua* von 2·3—3·5 cm in der Größe variiert. Die Farbe der ersteren Art ist hell blauviolett bis lila, jene der letzteren dunkel braunviolett.

Außer diesen beiden reinen Arten finden sich zahlreiche Individuen, auf welche keine der Diagnosen paßt. Die Blätter sind entweder einfach







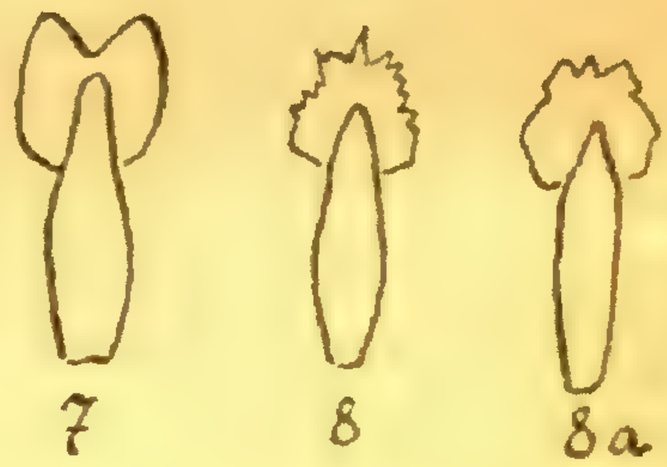


Abb. 2.

1 Fruchtknoten von *Paeonia vernalis* m., nat. Gr.
2 u. 2a „ „ „ *obovata* Max. „ „
3 Junges Blatt von *Pulsatilla cernua* (Bunge) Regel, nat. Gr.
4 „ „ „ „ hybr. *Kissii* m. (*P. cernua* × *P. chinensis*), nat. Gr.
5 „ „ „ „ *chinensis* Sprengel, nat. Gr.
6a, b u. c Frucht von *Corydalis repens* Mühldorf et Mandl, nat. Gr.
6d Samen „ „ „ „ „ „ 6mal vergr.
7 Blumenblatt von *Corydalis ambigua* Cham. et Schtdl., nat. Gr.
8 u. 8a „ „ „ *remota* Fisch, nat. Gr.

dreiteilig, die Blättchen aber tief eingeschnitten und von rhombischer Form oder aus zwei Paaren und einem endständigen Blättchen bestehend, welche aber breit-rhombisch sind im Gegensatz zu den schmal-rhombischen Blättchen der *P. cernua*. (Vgl. Abb. 2, mittlere Reihe.) Besonders schön sind diese Merkmale an vollständig ausgewachsenen Blättern zu sehen. Die Größe der Blüte hält die Mitte zwischen beiden Arten, ebenso ist auch die Farbe immer eine Mischung der Farben von *P. chinensis* und *P. cernua*. Durch die nahe Verwandschaft und das gemeinsame häufige Vorkommen an denselben Standorten liegt die Vermutung nahe, in dieser Form einen Bastard anzunehmen. Derselbe sei meinem lieben Freund und Sammelgefährten Dr. Árpád Kiss zu Ehren benannt.

Corydalis.

Eine eingehende Beschreibung und Zusammenfassung der sibirischen und ostasiatischen *Corydalis*-Arten findet man in N. Buschs „Flora Sibiriens und des fernen Ostens“, 1913. In der Beschreibung von *Corydalis remota* Fisch. ist an erster Stelle unter den Literaturangaben die folgende: Fisch. ex Maximovicz, Primitiae florae amurensis (1859), p. 37. Ich habe diese überaus genaue Beschreibung Maximowicz' nachgelesen und gefunden, daß diese sich nicht mit der Beschreibung, die Busch in seiner Arbeit gibt, deckt. Ein sehr auffälliges Merkmal läßt Busch völlig beiseite, wodurch das Auseinanderhalten der Arten unmöglich wird. Durch eben diese Unmöglichkeit, die Arten nach den von Busch angeführten Merkmalen zu umgrenzen, wurde ich zum Nachforschen angeregt.

In Nikolsk-Ussurijsk, im Küstengebiete Rußlands am japanischen Meere, habe ich Gelegenheit gehabt, die dort in großer Menge vorkommenden drei *Corydalis*-Arten dieser Gruppe zwei Jahre hindurch zu beobachten und genauestens zu untersuchen. Im folgenden will ich nun die Ergebnisse dieser Untersuchungen zusammenstellen.

1. *Corydalis ambigua* Cham. et Schtdl. in Linnaea, I, p. 558; Max., Primitiae florae amur., p. 37. In der Originalbeschreibung findet man das Hauptgewicht auf die ganzrandigen Brakteen gelegt. Dieses Merkmal nun hat aber nur für zwei Formen dieser Art Giltigkeit, nicht aber für drei weitere Varietäten, welche unzweifelhaft zu dieser Art gehören. Maximowicz, dem reichlicheres Material zur Verfügung stand, und der selbst die Art auf ihren Standorten beobachten konnte, hat die oben erwähnte Eigenschaft der ganzrandigen Brakteen außer acht gelassen und die Art in zwei Formenkreise geteilt: *α genuina* mit rosa-lilafarbenen Blüten und *β amurensis* mit blauen Blüten. Erstere, die

von ihm nur an einem Orte und selten gefunden wurde, gehört jedenfalls nicht zu dieser Art; letztere hat er wieder in drei Varietäten unterschieden, die er als Spielarten anführt. Maximowicz hat eine weitere Form als *C. fumariaefolia* beschrieben, welche von Komaroff wegen der nahen Verwandtschaft mit den übrigen Formen als Art eingezogen und nebst einer von letzterem Autor beschriebenen var. *pectinata* mitsamt den von Maximovicz bereits aufgestellten drei Formen zu *C. remota* Fisch. gestellt wurde. Wahrscheinlich wurde Komaroff durch die geschlitzten Brakteen zu dieser Auffassung veranlaßt.

Ein typisches Merkmal für *C. remota* Fisch., das Maximovicz in seiner Beschreibung dieser Art hervorhebt, hat Komaroff nicht beachtet. Die Blumenblätter besitzen im Ausschnitt einen deutlichen zahnartigen Vorsprung, wodurch diese Art sofort unterschieden werden kann. (Abb. 2, Fig. 8 und 8a im Vergleiche zu Fig 7.) Ein weiteres Kennzeichen ist das fast ausnahmslos sitzende oberste Blatt. N. Busch hat nach Komaroff die Verwechslung dieser beiden Arten wiederholt und sogar dementsprechend die Beschreibung geändert. Folgende Angabe, die Busch in seiner Diagnose von *C. ambigua* Cham. et Schtdl. macht, findet sich weder in der Originalbeschreibung noch bei Maximovicz: „Kelch sehr klein; unteres Blumenblatt mit Höcker.“ Von einem Kelche ist nirgends die Rede, während das letztere Merkmal, wiewohl Maximovicz genau das Gegenteil sagt, im übrigen nicht viel Bedeutung hätte, da es nur sehr undeutlich ist und kaum zur Artunterscheidung herangezogen werden kann. Anders aber ist es mit dem von Maximovicz erwähnten Fehlen des zahnartigen Vorsprunges im Ausschnitt der Blumenblätter, das ausnahmslos zu finden ist.

Wann die Verwechslung der beiden Arten das erstemal stattgefunden hat und seit wann sie in der Literatur auftritt, kann ich nicht beurteilen, da fast die gesamte einschlägige Literatur nur in St. Petersburg oder in Moskau zu finden ist. Ein ausführliches Literaturverzeichnis ist in N. Buschs „Flora Sibiriens und des fernen Ostens“ unter *Corydalis remota* Fisch. zu finden.

Ich gebe hier die in N. Buschs Arbeit für *C. remota* Fisch. gegebene Diagnose wieder, einen Satz einfügend, im übrigen nichts ändernd: Tuber sphaericum, 8—23 mm diam. Caulis simplex, rarissime ramosus, 20—33 cm altus, basi, saepe procul a tubere, folio squamiformi unico et ca. medium foliis 2—3 viridibus bipinnatis, biternatis vel triternatis obsitus. Foliorum caulinorum laciniae forma diversissima: lineares, cuneiformes, ovatae vel orbiculatae. Racemus 2—20florus. Bracteae digitatim incisae, rarissime integrae. Corolla coerulea vel violacea, 17—28 mm lg.; petalum inferius egibbosum, dente inter lobos

Abb. 3.

1 *Corydalis ambigua* Cham. et Schtdl. var. *rotundiloba* Max.
2 „ „ „ „ „ var. *genuina* Max.
3 „ „ „ „ „ var. *pectinata* Kom.
4 „ „ „ „ „ var. *lineariloba* Max.
5 *C. amb.* var. *fumariaefolia* (Max.) Kom.
6 „ „ var. *rotundiloba—pectinata*
7 „ „ var. *lineariloba—pectinata*
8 *C. amb.* var. *genuina—lineariloba*
9 *C. repens* Mühldorf et Mandl
10 *C. remota* Fisch.

petali nullo[1]). Calcar 10—13 mm lg. Pedicelli fructiferi 6—14 mm lg. Capsulae oblongae, 13—19 mm lg., 1·5—4 mm lt. Stylus 1·5—2·5 mm lg. Semina nigra, nitentia, 1·25—1·5 mm diam.

Varietäten (vgl. Abb. 3):

1. Var. *genuina* Max. Folia biternata segmentis petiolulatis, oblongo-cuneatis, integris (vel apice incisis v. in lacinias 2—3 partitis, in var. *pectinatam* Kom. transiens.)
2. Var. *rotundiloba* Max. Folia biternata laciniis rotundato-obovatis, basi cuneatis, petiolulatis, integris (vel subincisis, in var. *pectinatam* Kom. transiens).
3. Var. *pectinata* Kom. Folia biternata laciniis cuneatis, apice dilatatis et pectinatim incisis, petiolulatis.
4. Var. *lineariloba* Max. Folia biternata segmentis, petiolulatis, in lacinias oblongolineares vel lineares, plus minus elongatas, apice acutatas, integras (vel paulo dilatatas et incisas, transiens in var. *pectinatam* Kom.) partitis.
5. Var. *fumariaefolia* (Max.) Kom. Folia subtriternata, longe petiolata, segmentis late-rhomboideo-cuneatis, petiolulatis, in lacinias parvas lineares, acutiusculas vel obtusas fere bipartitis.

Diese fünf Varietäten sind als Haupttypen aufzufassen, zwischen denen es zahllose Übergänge gibt, wodurch die Einreihung einzelner Individuen ungemein erschwert wird. Sie wären am einfachsten und natürlichsten als Kreuzungsprodukte jener fünf Hauptformen anzusehen, wenn angenommen werden darf, daß sich diese fünf Formen bei der Fortpflanzung rein erhalten. Nach meinen Beobachtungen, die sich allerdings nur auf zwei Jahre erstrecken, neige ich zu dieser Ansicht; an einem Orte findet sich gewöhnlich nur eine einzige Form, welche an Menge alle übrigen überragt. Auch Komaroff gibt in seiner „Flora Manshuriae“ für die verschiedenen Formen verschiedene Hauptverbreitungsgebiete an[2]).

Die Form *rotundiloba* dürfte der älteste Typus von *C. ambigua* sein, aus welcher sich nach der deutlich ersichtlichen Variationsrichtung, die Blätter einzuschneiden und nach der Dreizahl zu teilen, die übrigen Formen entwickelt haben. Es ist durchaus nicht unverständlich, daß auch die Brakteen nur bei dieser Form immer und bei der ihr am

---

[1]) Die gesperrt gedruckten Worte sind von mir eingefügt.

[2]) Komaroff, V. L., Flora Mansh., II (1903), p. 350.
Für *genuina* Max.: Im Nordwesten der Primorskaja (Küstenprovinz).
Für *rotundiloba* Max.: Amurtal, Prov. Mukden, Nord-Korea.
Für *pectinata* Kom.: Nördl. Korea.
Für *lineariloba* Max.: Amurtal, Bez. Mukden, Nord-Korea.
Für *fumariaefolia* (Max.) Kom.: Amur, nördl. Korea, Nikolsk-Ussurijsk.

nächsten stehenden var. *genuina* fast immer ganzrandig sind. Es wiederholt sich einfach dasselbe Einschneidungsprinzip auch bei den Brakteen. Bekräftigt möge diese Auffassung der Variationsrichtung noch durch einen zweiten Fall werden, der den nächsten Verwandten von *C. ambigua*, die weiter unten beschriebene Art *C. repens* Mühldorf et Mandl, betrifft. Bei dieser Art fanden sich Exemplare mit einfach dreiteiligen Blättern (in der Mehrzahl), dann solche, bei denen sich ein oder zwei Blättchen in zwei geteilt haben, endlich solche, bei welchen alle Blätter in drei Blättchen zerlegt sind, welche Form der *C. ambigua* var. *rotundiloba* in ihrem am häufigsten vorkommenden Aussehen entspricht. Exemplare, bei welchen der Vorderrand kammförmig eingeschnitten ist (var. *pectinata* Kom.), die aber erst die Teilung einleiten, habe ich auch bei dieser Art gefunden.

Bei der genauen Untersuchung vieler Hunderte von Exemplaren von *C. ambigua* ergab sich, daß der Standort auf die Größe und das ganze Aussehen, wie auch auf den Zeitpunkt der Hauptblütezeit einen großen Einfluß ausübt. In schattigen Tälern, zwischen Sträuchern, wie auch an feuchten Orten, sind die Individuen groß, die Blütentraube lang ausgezogen mit nicht allzuvielen Blüten. An sonnigeren Stellen sind sie kleiner mit reichblütiger, gedrungener Blütentraube. Noch auffälliger zeigt sich der Einfluß des Standortes bei *C. remota* Fisch. Die Blüte von *C. ambigua* ist geruchlos [1]).

2. ***Corydalis repens*** **Mühldorf et Mandl** [2]). (Abb. 2, Fig. 6.)
Syn.: *C. ambigua α genuina* Max., Prim., p. 27 ?. Tuber sphaericum 7—12 mm diam. Caulis simplex, rarissime ramosus, decumbens, 10—20 cm lg., basi, saepe procul a tubere, folio squamiformi unico et ca. medium foliis 2—3 glaucescentibus, albopictis, vel raro viridibus, ternatis vel biternatis obsitus; foliorum caulinorum laciniae forma ovata vel obovata, margine integra, vel raro apice dilatatae et pectinatim incisae, petiolulatae. Racemus 2—20 florus. Bracteae ovatae, integrae. Corolla rosea, alba, vel coeruleo-alba, 13—19 mm lg. Calcar 7—11 mm lg. Pedicelli fructiferi 10—22 mm lg. Capsulae obovatae, 15 mm lg., 7 mm lt., margine serratae. Stylus 1·5 mm lg., ovarium 4 mm lg., 1·5 mm lt. Semina 1·5—2 mm diam., nigra, nitentia.

---

[1]) Im Naturhistorischen Bundes-Museum in Wien befinden sich drei Exemplare von *C. ambigua* Cham. et Schtdl, von denen zwei von Maximovicz vom Amurgebiet stammen, das dritte aus Kamtschatka. Alle drei sind untereinander völlig gleich und gleichen genau der Form *genuina* oben beschriebener Art.

[2]) L. c., p. 90. Die Pflanze ist in der bisherigen Literatur aus Ostasien nicht beschrieben. Amerikanische Literatur durchzustudieren, fehlt es mir gegenwärtig an Gelegenheit; es ist aber kaum anzunehmen, daß diese Art in Amerika vorkommen könnte.

Varietäten:

1. **Var. *pectinata* Mandl**[1]). Folia ternata vel biternata, laciniae virides, albopictae, petiolulatae, apice pectinatim incisae vel raro dilatatae.
2. **Var. *immaculata* Mandl**[1]). Folia ternata vel biternata, laciniae rotundato-obovatae, basi cuneatae, petiolulatae, integrae, virides.

C. repens ist von *Corydalis ambigua* Cham. et Schtdl., mit der sie gemeinsam vorkommt, besonders von deren Form *rotundiloba* Max., der sie in ihrem Aussehen ungemein ähnelt, dadurch unterschieden, daß der Stengel, sobald die Blüten abgefallen sind und die Früchte zu reifen beginnen, durch das Gewicht derselben zu Boden gedrückt wird. Die Früchte sind durch ihre Größe und Form ein weiteres Unterscheidungsmerkmal dieser Art von den beiden anderen Arten dieser Gruppe. Die Kapsel von *C. repens* ist flach, oval, etwas gekrümmt, 2—3 mm dick, 4—7 mm breit und 8—15 mm lang, derart das Verhältnis 1:2 zwischen Breite und Länge zeigend. Der Fruchtstiel ist länger, selten nur ebenso lang wie die Kapsel: 10—22 mm. Die Kapsel von *C. ambigua* ist (nach eigenen Beobachtungen) zylindrisch, linealisch, 2 mm dick, 3 mm breit und bis 30 mm lang, das Verhältnis 1:10 zwischen Breite und Länge zeigend. Fruchtstiele bis 15 mm lang, also nur halb so lang wie die Kapsel. Die Samen von *C. repens* sind größer als die von *C. ambigua*. In einer Kapsel befinden sich 8—16 glänzend schwarze Samen.

Die Blütezeit beginnt etwa ein bis zwei Wochen früher als die von *C. ambigua*, so daß zur Hauptblütezeit dieser bereits halbreife Früchte von *C. repens* zu finden sind. Im Jahre 1919 dauerte sie etwa vom 20. April bis zum 10. Mai. Die Blüte besitzt schwachen Wohlgeruch, den sie bald nach dem Aufblühen verliert. Die Pflanze wächst in schattigen Tälern, in Auen, auf feuchtem Boden, selten.

3. *Corydalis remota* Fisch. Vgl. Max., Prim. flor. amur. (1859), Tuber sphaericum, 6—20 mm diam. Caulis simplex, raro ramosus, 10—35 cm altus; basi, fere semper prope tuber, saepe ad tuber, folio squamiformi unico et ca. medium foliis 2 crassis, viridibus, subtus glaucescentibus, saepe violaceis, sulcatis obsitus. Folia ternata, inferius brevipetiolatum, superius sessile, rarissime subsessile. Laciniae dilatatae, vel rare apice pectinatim incisae. Racemus 1—35florus. Bracteae semper digitatim incisae, nunquam integrae. Corolla lilacina, coeruleo-violacea vel coerulea. Petalum inferius et superius medio sinu dentatum. Flos 13—30 mm lg., calcar 6—17 mm lg., saepe curvatum. Pedicelli fructiferi 6—17 mm lg.; capsulae lineari-lanceolatae 13—25 mm lg.,

[1]) L. c., p. 91.

1·5—3 mm lt. Stylus 1·5—2·5 mm lg. Ovarium 8 mm lg., 1 mm lt. Capsulae, stylus et semina iis *C. ambiguae* Cham. et Schtdl. convenientes.

Die Art, die mit *C. ambigua* häufig in Gemeinschaft anzutreffen ist, läßt sich sofort durch die zahnartige Spitze in der Mitte der Einbuchtung am oberen und unteren Blumenblatt erkennen. Andere, wenn auch nicht immer zutreffende Unterscheidungsmerkmale sind folgende:

Corydalis ambigua Cham. et Schtdl.	*Corydalis remota* Fisch.
Zwei bis drei Blätter, lang gestielt, unterseits grün, weit voneinander entfernt, in ihrer Form stark variierend: oval, kreisrund, linealisch, stark eingeschnitten oder geteilt.	Zwei Blätter, meist nahe aneinandergerückt, unterseits graugrün oder violett, unteres Blatt kurz gestielt, oberes fast ausnahmslos sitzend. In ihrer Form wenig variierend: keilförmig, am Rande eingeschnitten, tief eingeschnitten oder geteilt.
Knollen tief in der Erde, weit vom schuppenförmigen Blättchen entfernt, von dunkelbrauner Farbe.	Knollen meist seicht in der Erde, nahe am schuppenförmigen Blättchen, oft direkt an demselben, von gelber Farbe.
Pflanze in Dickichten, schattigen Tälern und Auen wachsend, feuchte und schattige Orte vorziehend.	Pflanze an sonnigen Bergabhängen, auf Äckern und Wiesen wachsend, an sonnigen und trockenen Orten häufiger anzutreffen.

An vielen Individuen, hauptsächlich an solchen, welche auf Äckern wachsen, zeigt sich eine merkwürdige Eigenschaft: Befindet sich der Wurzelknollen sehr tief in der Erde, so bildet sich knapp unter dem schuppenförmigen Blatte eine knollenartige Verdickung des Stengels. An solchen Individuen sind dann zwei Knollen in schöner Ausbildung zu finden.

C. remota Fisch. erinnert sehr an *C. solida* (L.) Sw. und scheint diese Art im Osten zu vertreten; sie unterscheidet sich von ihr hauptsächlich durch den langen und schmalen Fruchtknoten, wie durch die ebenso geformte Frucht.

In der Umgebung von Nikolsk-Ussurijsk, wo ich diese Art zu beobachten Gelegenheit hatte, auf allen Hügeln und Wiesen gemein; selten auch unter Sträuchern zwischen lichtem Gebüsch. Blüte mit starkem Wohlgeruch, verschieden, nach Rosen, Flieder, Vanille usw. duftend.

N. Busch gibt in seiner Flora Sib. etc. (1913), S. 61, mehrere Zeichnungen von *C. remota* Fisch. Allen diesen Zeichnungen lagen Exemplare von *C. ambigua* Cham. et Schtdl. zugrunde, mit Ausnahme einer einzigen: *C. remota* var. *rotundiloba*, nachdem an den Blüten dieser ganz deutlich die zahnartigen Vorsprünge am Ausschnitt des oberen und unteren Blütenblattes zu erkennen sind. Auch ist das oberste Blatt sitzend, im Gegensatz zu allen übrigen Abbildungen, die langgestielte Blätter zeigen. Die Brakteen sind fingerförmig eingeschnitten, was bei *C. ambigua* var. *rotundiloba* nicht der Fall ist.

Komaroff schreibt in seiner Flora Manshuriae, II., S. 350: „ . . . . . Die Blütezeit von *C. remota* Fisch. dauert länger als ein Monat; die ersten blühenden Pflanzen besitzen kurze, gedrungene Blütentrauben und kleine Blüten, später erscheinen stärkere Individuen mit verschiedenartigen Blättern und vielblütigen, kompakten oder (im Schatten) schütteren Blütenständen, in welch letzteren oft die Zahl der Blüten bis zu 2—3 herabsteigt . . . . . "

Nach diesen zitierten Zeilen ist es klar, daß auch Komaroff beide Arten, *C. ambigua* und *C. remota*, vorgelegen sein müssen, nur hat er alle Exemplare für *C. remota* Fisch. angesehen. Die Unterschiede die er angibt, vor allem die ausgedehnte Blütezeit, die Art der Blütentraube wie die Form der Blätter, der Standort usw. deuten auf zwei verschiedene Arten hin. Der Beginn der Blütezeit ist tatsächlich stark verschieden und ist für *C. remota* 2—3 Wochen später als für *C. ambigua*. Die Blütenstände von *C. ambigua* sind schütterer, als die von *C. remota*, was Komaroff durch sein „im Schatten" bestätigt, denn hauptsächlich im Schatten wächst *C. ambigua*, während *C. remota*, deren Blütentrauben kompakter sind, meist an sonnigen Orten gedeiht.

Es erübrigt nur noch, die von N. Busch gegebene Bestimmungstabelle der asiatischen *Corydalis*-Arten zu verbessern, bzw. zu ergänzen [1]).

. . . . . .

3	Blüten gelb usw.	
—	Blüten anders gefärbt, purpurlila, violett, blaßrosa oder weiß	4
4	Blüten 30—40 mm lang; Sporn 15—20 mm lang, dünn, spitzig . . . . . *C. Schanginii* (P.) Fedcz.	
—	Blüten 15—33 mm lang; Sporn 10—17 mm lang, stumpf, dick	5

[1]) Die Tabelle wurde nur soweit wiedergegeben, als es zur Bestimmung der Arten *C. ambigua, C. repens* und *C. remota* notwendig ist.

5 Blüten weiß, bläulichweiß oder blaßrosa, Blätter rund, seltener kammförmig eingeschnitten. Fruchtknoten und Kapsel oval, weiß gesäumt, Kapsel kürzer als der Fruchtstiel . . *C. repens* Mühldorf et Mandl.

— Blüten blau oder violett, Blätter meist geteilt oder eingeschnitten; Fruchtknoten und Kapsel lang, lanzettlich, länger als der Fruchtstiel 5a

5a Die Einbuchtung am Vorderrande des oberen und unteren Blumenblattes in der Mitte gezähnt. Unteres Laubblatt kurz gestielt, oberes fast ausnahmslos sitzend. Blattform rundlich, geteilt, seltener kammförmig eingeschnitten. Brakteen immer geschlitzt *C. remota* Fisch.

— Die Einbuchtung am Vorderrande der Blumenblätter ohne Zahn. Blätter lang gestielt. Blüten blau oder violett. Brakteen meist eingeschnitten, selten ganzrandig. Blätter bei Exemplaren eines Fundortes von verschiedener Form: Blattteile linealisch, rund, kammförmig eingeschnitten oder schwach geteilt *C. ambigua* Cham. et Schtdl.

. . . . . .

. . . . . .

Hemerocallis.

Hemerocallis Dumortieri Morren = *H. minor* Mill. × *H. Middendorfii* Trautv. et Mey., Horticulteur Belge, II., p. 195, tab. 43. Vgl. Komaroff, Acta Hort. Petropol., T. XX., Flor. Mansh., T. I., p. 438, 439 (daselbst eine Zusammenstellung aller früheren Literaturangaben der Arten *H. minor* Mill. und *H. Middendorfii* Trautv. et Mey.). *Hemerocallis minor* Mill. und *H. Middendorfii* Trautv. et Mey. sind in der Umgebung der Stadt Nikolsk-Ussurijsk überall gemein. Der Standort dieser beiden *Hemerocallis*-Arten, den ich zu meinen Beobachtungen auswählte, lag ca. 4 km südlich der genannten Stadt am östlichen Abhang des sogenannten Krasnojarsker Hügels am rechten Ufer des Suifun. Auf den Talwiesen, wie am unteren Teile des Hügels blühte *H. minor* massenhaft; etwa 2 km flußaufwärts und höher am Berge gelegen, mehr auf trockenem, lehmigem Boden, blühte zur selben Zeit (Anfang bis Mitte Juni) in noch größerer Menge *H. Middendorfii*. Auf dem zwischen diesen Standorten gelegenen Gebiete finden sich beide

Arten gemeinschaftlich, doch bedeutend seltener. Bei der nahen Verwandtschaft, die zwischen ihnen besteht, kann man mit Berechtigung annehmen, daß vorkommende Zwischenformen, also Formen, die Übergänge zwischen beiden Arten zeigen, oder solche, die alle Merkmale der einen und ein Merkmal der anderen Art besitzen, Bastarde sind. Das reichlich gesammelte Material und die gemachten Beobachtungen dürften ausreichen, um diese Annahme zu stützen [1]).

Hemerocallis Middendorfii Trautv. et Mey. besitzt eine Stengellänge von 30—70 cm und leuchtend orange-rote Blüten von 8—10 cm Länge. Charakteristisch ist für diese Art, daß die Blüte sitzend ist und die Hochblätter den Fruchtknoten ganz bedecken. Diese Hochblätter lassen sich gut zur Artunterscheidung verwenden. Sie sind fast ebenso breit wie lang, mit sehr kurzer Spitze; das Verhältnis von Breite zu Länge ist ca. $1 : 1^1/_4$. Die Laubblätter überragen die Blüte weit.

Hemerocallis minor Mill. ist 70 cm bis 1 m hoch, besitzt schwefelgelbe Blüten von ca. 11 cm Länge, die an kurzen Stielen von 0·5—5 cm Länge sitzen. Der Fruchtknoten ist frei. Die Hochblätter sind schmal und klein, lang zugespitzt; die Breite derselben verhält sich zur Länge wie 1 : 3. Die Blüte überragt meist die Hochblätter.

Es finden sich nun sehr viele Exemplare, welche Übergänge zwischen diesen beiden Arten bilden, außerdem auch solche, die nur ein Merkmal der einen, sonst aber alle Eigenschaften der anderen Art aufweisen. Dieser letztere Fall ist allerdings der seltenere. Interessant ist aber noch der Umstand, daß an jenem Standort, wo die eine der beiden Arten vorherrscht, fast alle Bastarde den Habitus dieser besitzen, während die Farbe von schwefelgelb bis orange wechselt. Das Verhältnis von Breite zu Länge der Hochblätter ist ca. 1 : 2, wie Messungen an vielen Exemplaren ergeben haben.

Besonders bemerkenswert sind folgende zwei Bastarde: Die erste Form besitzt den reinen *minor*-Charakter mit langgestielter Blüte (Stengellänge 3 cm) und leuchtend orangeroter Blütenfarbe. Die zweite Form hat sämtliche *Middendorfii*-Merkmale, also sitzende Blüten mit bedecktem Fruchtknoten, aber schwefelgelbe Blütenfarbe. Letztere wurde als *H. Dumortieri* Morren beschrieben. Da diese sitzende, schwefelgelbe Blüte das einzige unterscheidende Merkmal bildet, ist also kein Grund mehr vorhanden, *H. Dumortieri* als Art anzusprechen, da sie sich durch nichts von dem beschriebenen Bastard unterscheidet.

---

[1]) Ich habe später noch Gelegenheit gehabt, an einigen anderen Örtlichkeiten in der Umgebung der Stadt Nikolsk-Ussurijsk dasselbe beobachten zu können und glaube daher, berechtigt zu sein, meine Behauptung für alle gemeinsamen Standorte der beiden *Hemerocallis*-Arten verallgemeinern zu dürfen.

Kleine Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Angiospermen.

III. Zur Samenentwicklung einiger *Viola*-Bastarde.

Von **Karl Schnarf** (Wien).

(Mit 3 Textabbildungen.)

Die von A. Ernst[1]) und Ö. Winge[2]) aufgestellte Hypothese von der Entstehung der Apogamen durch Bastardierung hat mich angeregt, die in der Natur vorkommenden Bastarde auf ihre Fortpflanzungsverhältnisse hin zu untersuchen. Der Gedankengang, der mich dabei leitete, war ungefähr folgender: Die Bastard-Hypothese stützt sich in erster Linie darauf, daß die Apogamen und Bastarde in mancher Hinsicht ähnliche Erscheinungen zeigen, vor allem in dem cytologischen Verhalten. Diese Übereinstimmung legt es nahe, auf eine gemeinsame Ursache zu schließen. Ein Weg, die Richtigkeit der Hypothese zu prüfen, besteht nun darin, durch einen eingehenden cytologischen Vergleich bestimmter apogamer Arten mit ihren nächstverwandten, normal sexuellen zu zeigen, daß jene Bastarde sind. Dieser Weg ist z. B. von J. Holmgren[3]) betreten worden. Wir müssen uns aber klar sein, daß auf diese Weise im besten Falle gezeigt werden kann, daß eine apogame Art ein Bastard ist, nicht aber, daß die Apogamie eine Folge der Bastardierung ist, wie von Holmgren selbst zugegeben und von H. Winkler[4]) betont worden ist.

Ein anderer Weg, die Bastard-Hypothese zu prüfen, besteht nun darin, durch entwicklungsgeschichtliche Studien an Bastarden neues Material, sei es für oder wider sie, zu gewinnen. Wenn die Hypothese richtig ist, ist es nicht aussichtslos, unter den in der Natur vorkommenden Bastarden solche zu finden, die sich apogam erhalten oder wenigstens Ansätze zu dieser Vermehrung zeigen. Denn zweifellos sind Parthenogenesis und Apogamie phylogenetisch rezente Erscheinungen. Dies geht vor allem daraus hervor, daß diese Eigenschaften niemals im Pflanzenreiche Merkmale größerer systematischer Einheiten bilden; sie finden

---

[1]) A. Ernst, Über den Ursprung der apogamen Angiospermen. (Vierteljahrsschrift naturf. Ges. Zürich, 62., 1917.) — Derselbe, Bastardierung als Ursache der Apogamie (Jena 1918).

[2]) Ö. Winge, The chromosomes. Their numbers and general importance. (Comptes-rendus trav. Labor. Carlsberg, 13., 1917, p. 132—275.)

[3]) J. Holmgren, Cytologische Studien über die Fortpflanzung bei den Gattungen *Erigeron* und *Eupatorium*. (Svenska Vetensk.-akad. Handl., 59., 1919, Nr. 4, 7.)

[4]) H. Winkler, Verbreitung und Ursache der Parthenogenesis im Tier- und Pflanzenreiche (Jena, 1920), S. 158 f.

sich nur als Besonderheiten einzelner Arten oder Varietäten. Sie treten vor allem in polymorphen Artengruppen auf. Wenn daher wirklich Bastardierung ihre Ursache ist, so werden sie auch heute noch auf diesem Wege entstehen. Es entsteht daher die Frage: Gibt es unter den heute sich bildenden Bastarden irgendwelche, die sich parthenogenetisch oder apogam fortpflanzen? Selbst Winkler, der sich vor allem auf Grund eines eingehenden Studiums des Tierreiches auf das schärfste gegen die Bastard-Hypothese ausspricht, hält es nicht für ausgeschlossen, daß zwischen Parthenogenesis und Bastardierung Beziehungen bestünden. Diese würde nicht die Ursache für die Parthenogenesis sein, „sondern sie würde nur Bedingungen schaffen, die den Eintritt der Parthenogenesis erleichterten“ [1]).

Ich erlaube mir nur in Kürze [2]), über eine erste Reihe von Beobachtungen an einigen Bastarden einheimischer, zweiachsiger Veilchen zu berichten. Die Aussicht, unter diesen etwa einen „parthenogenetischen Bastard“ zu treffen, war mit Rücksicht auf die hervorragende Befähigung dieser Gattung zu vegetativer Fortpflanzung nicht besonders groß. Immerhin findet sich in der Literatur die Vermutung, daß bei den Veilchen Parthenogenesis vorkommt. E. L. Greene [3]) glaubt, daß die kleistogamen Blüten der gewöhnlichen Veilchenarten sich parthenogenetisch fortpflanzen. Er glaubt dies, weil er in solchen Blüten zum Teile keinen Pollen gefunden hat. „They do not oven develop anthers, but only very feeble and utterly sterile rudiments of such an organ; yet from these evidently unisexual and holly subterranean flowers most of the seed, if not all of it, by which these species are propageted, is produced.“

Das Material zu meinen Beobachtungen wurde in der Umgebung von Wien gesammelt und an Ort und Stelle mit einem Gemisch von 1 Teil Eisessig und 2 Teilen Alkohol fixiert. Ich wurde dabei in äußerst dankenswerter Weise von Herrn Direktor K. Ronniger unterstützt, der jedes zu fixierende Exemplar genau untersuchte. Lebendes Material von *Viola Kalksburgensis* erhielt ich von Herrn Dr. E. Korb, dem ich hiefür und für manche liebenswürdig erteilte Auskunft ebenfalls zu zu bestem Danke verpflichtet bin.

Viola permixta Jordan (*V. odorata* × *hirta*).

Von diesem Bastard konnte ich ziemlich reichhaltiges Material untersuchen, so daß mir die wichtigsten Stadien vorlagen. In einem

---

[1]) H. Winkler, a. a. O., S. 159.

[2]) Deshalb wird von einem Vergleich mit den in der Literatur über Bastarde niedergelegten Angaben und Theorien abgesehen.

[3]) E. L. Greene, Parthenogenesis in common plants. (The plant World, 1., 1898, p. 102f.) Weitere Literaturangaben bei H. Winkler, Über Parthenogenesis und Apogamie im Pflanzenreiche (Progr. rei bot., 2. Bd., 3. Heft, 1908).

Stadium, da beide Integumente in Form von deutlichen Ringwülsten ausgebildet sind, findet man bereits die ersten Stadien der Embryosackentwicklung[1]). Fig. 1 zeigt einen Nuzellus mit der Sporenmutterzelle, deren Kern sich im Synapsisstadium befindet. Über dieser liegen zwei Deckzellen. Dieses Stadium sowie die folgenden der Reduktionsteilung

Abb. 1 (Fig. 1—15).

wiesen gar nichts besonderes auf. Ich sah die Diakinese, die Metaphase (Fig. 2) und die Anaphase der (Fig. 5) heterotypischen Teilung. Die

[1]) Über die Embryologie von *Viola* vergleiche: J. Vesque, Nouvelles recherches sur le développement des phanérogames angiospermes. (Ann. sc. nat., Bot., sér. VI, t. 8, 1879.) — M. C. Bliss, A contribution to the life history of *Viola*. (Ann. of Bot., 26., 1912, p. 155—163.)

Diakinese und die Metaphase (Fig. 3 u. 4) gaben mir Gelegenheit, die Chromosomen mit Sicherheit zu zählen. Ich fand 10 als haploide Zahl. Leider ist es mir bis jetzt nicht gelungen, die Chromosomenzahl der Elternarten festzustellen und auch in der Literatur scheinen keine Angaben darüber vorzuliegen. Erwähnen möchte ich, daß Y. Miyaji[1]) $x = 10$ bei *Viola grypoceras*, *verecunda* und *nipponica* fand, während andere Arten, die von diesem Autor untersucht wurden, 6 oder ein Vielfaches von 6 aufweisen.

Ich glaube, meine Beobachtungen bezüglich des ersten Schrittes der Reduktionsteilung dahin zusammenfassen zu können, daß dieser Bastard keine Störung des Chromatinapparates aufweist. Weder in der Diakinese noch in der Metaphase kommt es zu den gewissen, bei Bastarden und Apogamen beobachteten Unregelmäßigkeiten. Auch der 2. Teilungsschritt geht normal vor sich (Fig. 6). Von den so entstandenen Tetraden wird die unterste gefördert (Fig. 7). In dieser Zeit finden sowohl in den Deckzellen als auch in den terminal gelegenen Epidermiszellen Zellvermehrungen statt, welche den Embryosack tiefer in den Nuzellus versenken.

Erst von diesem Stadium an, also nach Abschluß der Reduktionsteilung, läßt der Bastard Störungen im Gametophyten erkennen. Fig. 8 u. 9 stammen aus demselben Fruchtknoten. Fig. 8 zeigt unter den degenerierten Schwesterzellen den einkernigen Embryosack in tadelloser Erhaltung, Fig. 9 in anscheinender Degeneration. Diese prägt sich darin aus, daß das Plasma nicht den ganzen, ihm zur Verfügung stehenden Raum ausfüllt. Man wird vielleicht sagen, daß diese Schrumpfung als Kunstprodukt keine besondere Beachtung verdiene. Aber sagt nicht gerade der Umstand, daß bei einem Teile der Embryosäcke Schrumpfung eintritt, bei einem anderen unter den gleichen Verhältnissen aber nicht, etwas aus? Und die folgenden Zustände weisen in dieselbe Richtung. Fig. 10 u. 11 sind zweikernige Embryosäcke, der erstere normal, der letztere plasmaarm und stark geschrumpft, der erstere mit großen, der letztere mit viel kleineren Kernen. Wohlerhaltene, zweikernige Embryosäcke sind dabei sehr selten unter zahlreichen degenierten zu finden, von welchen wieder nur wenige das Aussehen der Fig. 11 haben, wogegen die meisten überhaupt nur eine stark Farbstoff festhaltende, nicht weiter auflösbare Masse enthalten. Je ältere Stadien man kennen lernt, um so seltener sind die normalen, plasmareichen, um so mehr überwiegen die abgestorbenen Embryosäcke. Das achtkernige Stadium in normaler Ausbildung ist nur ganz vereinzelt zu finden (Fig. 12). Fig. 13 zeigt wieder als Gegenstück dazu einen abnormen, achtkernigen Embryosack aus

[1]) Y. Miyaji, Untersuchungen über die Chromosomenzahlen bei einigen *Viola*-Arten. Bot. Mag. Tokyo, 1913, 27. p. (443).

demselben Fruchtknoten. Der letztere unterscheidet sich von jenem wieder durch seine Plasmaarmut. Wenn wir ferner den Eiapparat betrachten, so werden wir die Zelle rechts als Eizelle, die links als eine der Synergiden auffassen (die andere ist im Nachbarschnitt); sicher ist jedoch diese Deutung nicht, denn wir vermissen die charakteristische Lagerung der Vakuolen. Die Polkerne liegen vom Eiapparat ziemlich weit weg. Das einzige, was im degenerierten Embryosack besser erhalten ist als im normalen, sind die drei hintereinander liegenden Antipoden.

Untersuchen wir schließlich Fruchtknoten, die durch ihre Größe den ziemlich reifen reinrassiger Veilchen gleichen, so finden wir in ihnen die Hauptmasse der Samenanlagen als ganz verkümmerte Reste etwa vom Aussehen der Fig. 14. Am besten erhalten ist an ihnen noch das äußere Integument; das innere ist ein zusammengeschrumpftes Häutchen und der Nuzellus ein ganz kleiner, degenerierter Zapfen. Nur einige wenige Samenanlagen (z. B. 3 oder 4 in einem Fruchtknoten) sind weiterentwickelt; sie enthalten einen kugeligen, mehrzelligen Embryo und einen Plasmabelag mit freien Endospermkernen. (Vergl. Fig. 15, die bei gleicher Vergrößerung gezeichnet ist, wie Fig. 14.) Daß die Embryonen durch Befruchtung entstanden sind, zeigen die auch in diesem Stadium in der Mikropyle nachweisbaren Pollenschläuche.

Die Samenentwicklung von *Viola permixta* zeigt also, daß die Reduktionsteilung, die zur Bildung des weiblichen Gametophyten führt, ganz ungestört vor sich geht. Die weitere Entwicklung liefert krankhaft aussehende, plasmaarme Embryosäcke, die früher oder später schrumpfen; nur einige wenige bilden sich völlig normal aus und können durch Befruchtung Embryonen erzeugen.

Wie sich die Pollenkörner verhalten, kann ich aus meinem Materiale nur teilweise entnehmen, da die Stadien der Reduktionsteilung fehlen. Die fertigen Pollenkörner zeigen aber ähnliches, wie die Embryosäcke. Einige wenige erreichten volle Größe, waren inhaltsreich, vor allem vollgepfropft mit Stärke. Diese keimen vielfach noch in den Pollensäcken aus. Die meisten (ich fand im Durchschnitt 97% sterilen Pollen in den Schnitten durch noch nicht entleerte Pollensäcke) waren klein, äußerst plasmaarm oder sogar ohne feststellbaren Inhalt. Es zeigt also bei *Viola permixta* der männliche und der weibliche Gametophyt dieselben Degenerationszeichen.

***Viola Kalksburgensis* Wiesb. (*V. alba* × *cyanea*)**

konnte nur an unvollständigem Material studiert werden. Zur Blütezeit sind in den Fruchtknoten nur mehr ganz geschrumpfte Ovula (etwa vom

Aussehen der Fig. 14) zu finden. Ein einziges Mal fand ich eine Samenanlage mit gut ausgebildetem, achtkernigem Embryosacke.

Viola hirtaeformis Wiesb. (*V. ambigua* × *hirta*).

Über diesen Bastard kann ich aus Mangel an Material nur über Stadien der Samenentwicklung berichten, die aus geöffneten Blüten oder dem Aufblühen nahen Knospen stammen.

Weitaus die meisten Samenanlagen enthielten an Stelle des Embryosackes nur abgestorbene, stark färbbare Reste, die von einem Hof leerer Nuzelluszellen umgeben waren. Das Zugrundegehen des heranwachsenden Embryosackes scheint bei diesem Bastarde etwas früher zu erfolgen als bei *V. permixta*, denn mehrkernige Embryosäcke waren noch viel seltener zu finden als bei dieser. Fig. 17 zeigt einen zweikernigen, ziemlich plasmareichen Embryosack. Oberhalb desselben sollte man die Reste der zugrunde gegangenen Tetradenzellen erwarten, wie wir sie im entsprechenden Stadium von *V. permixta* (Fig. 10) gefunden haben. Dieser Befund macht eine Störung der Tetradenbildung wahrscheinlich. In dieselbe Richtung weist eine in Fig. 16 dargestellte Beobachtung. Wir sehen hier an Stelle des Embryosackes zwei übereinanderliegende Zellen. Die chalazal gelegene enthält außer einer großen Vakuole einen im Umriß etwa rechteckigen — wohl nicht ganz normalen — Kern. Die mikropylare ist etwas reicher an Plasma, enthält ebenfalls eine Vakuole und zwei Kerne. Der eine von diesen ist groß und normal, der andere sehr klein. Obwohl da eine nicht völlige Sicherheit gebende Entwicklungsreihe vorliegt, ist es doch wohl nicht zu kühn, zu behaupten, daß dieses Stadium auf eine unregelmäßige Reduktionsteilung hindeutet. Bei der heterotypischen Teilung kam es zur Bildung einzelner „versprengter“ Chromosomen, die in dem „Kleinkern“ vereinigt wurden, während die Hauptmenge der Chromosomen die beiden großen Kerne lieferte. Mit der Kernteilung wurde die Querwand angelegt. Fig. 18 zeigt einen sehr plasmaarmen, vierkernigen Embryosack. Achtkernige Embryosäcke haben das Aussehen von Fig. 13. Gesunde dieses Stadiums fehlen vollständig. Ich glaube, daß dieser Bastard überhaupt keine lebensfähigen Embryosäcke und daher auch keine Samen hervorbringt.

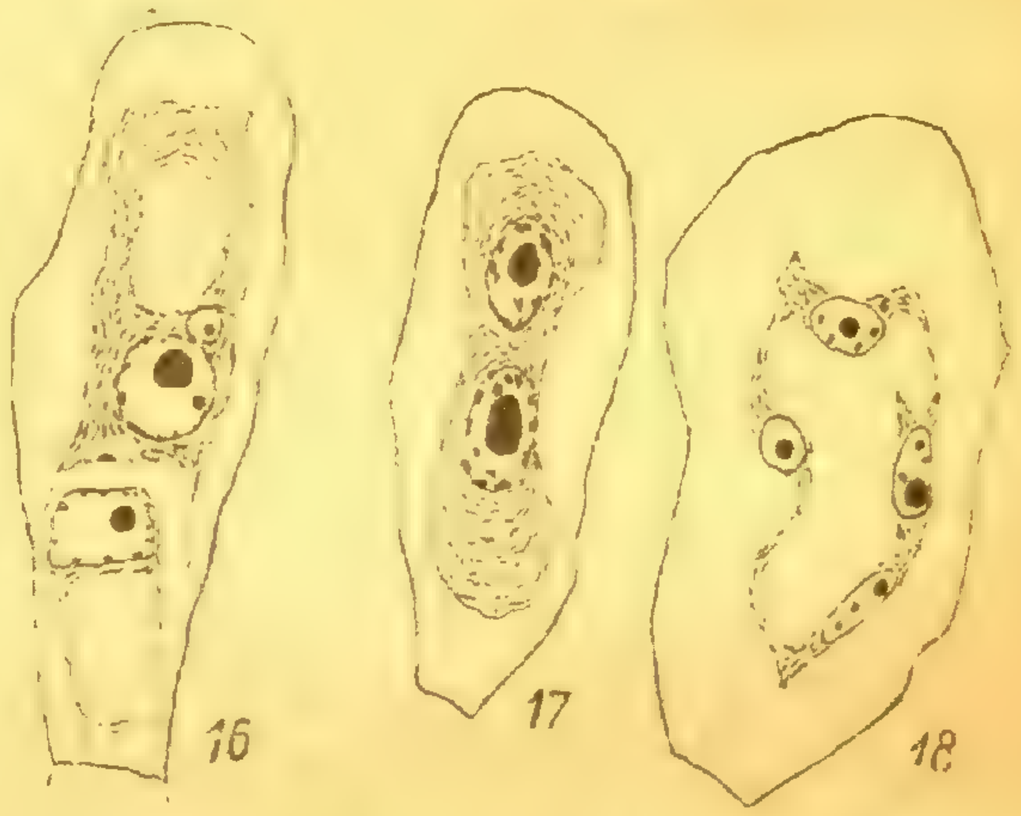


Abb. 2 (Fig. 16–18).

Viola Haynaldi Wiesb. (*V. ambigua* × *cyanea*).

Dieser Bastard ist dadurch ausgezeichnet, daß er nicht nur im Gametophyten, sondern auch im Sporophyten verschiedene Unregelmäßigkeiten zeigt. Ich fand zunächst Blütenknospen, deren Staubgefäße überhaupt keine Pollensäcke ausbildeten. Schnitte durch die Gegend, wo diese hätten sein sollen, zeigten nicht die Spur eines sporogenen Gewebes. Vielleicht lagen auch Greene nur Bastarde vor, als er die eingangs erwähnten Beobachtungen machte. Während die Unterdrückung der Zellenbildung nur bei einzelnen Blüten gefunden wurde, ist eine andere Erscheinung ganz allgemein, nämlich die geringe Zahl von Samenanlagen, die im Fruchtknoten angelegt werden. Die Elternarten weisen, wie ich mich überzeugt habe, eine viel größere Zahl von Samenanlagen in den Fruchtknoten auf als ihr Bastard, bei welchem ich schätzungsweise nur den dritten Teil gefunden habe. Ja, vereinzelt fand ich hier sogar Fruchtknoten, die nur ganz wenige Samenanlagen enthielten.

Es zeigt somit *V. Haynaldi* im Androeceum und im Gynoeceum die Neigung zum Vegetativwerden. Auf Grund meines Materiales kann ich leider nicht sagen, ob nicht auch das Extrem in dieser Richtung, die Vergrünung, auftritt.

Eine ähnliche Variabilität, wie sie sich in der Ausbildung der Blüte darbietet, findet sich auch in der Ausbildung der Ovula. Die allerjüngsten Stadien sind ganz normal. So zeigt Fig. 19 ein junges Ovulum, in welchem das Archespor noch gar nicht herausdifferenziert ist. Es prägt sich an ihm bereits der Beginn der Krümmung aus und in der Epidermis treten die ersten Zellteilungen auf, welche die Anlegung des inneren Integumentes einleiten. In späteren Stadien finden wir dagegen oft anormale Formen. Einige sehr abweichende Fälle seien besprochen. Fig. 26 stammt aus einem fast leeren Fruchtknoten. An den Plazenten desselben waren fast nur unregelmäßige Gebilde zu finden, die auch nicht annähernd die Form einer Samenanlage hatten. Das einzige Gebilde, das deutlich eine solche ist, zeigt Fig. 26 im Längsschnitt. Es ist ein atropes Ovulum mit beiden Integumentanlagen. Die Fig. 28—30 stammen aus einem Fruchtknoten, der außer einer Anzahl normaler Samenanlagen die abgebildeten enthielt. Alle drei sind atrop. Fig. 29 besitzt nur ein Integument. In Fig. 28 ist das innere vollkommen normal, das äußere nur auf einer Seite als abnorm gestaltetes Anhängsel zu finden. In Fig. 30 sind beide Integumente ausgebildet, dagegen der Nuzellus außerordentlich breit. Hier war keine Anlage des Embryosackes zu finden. Die äußersten Schichten des Nuzellus bestanden aus plasmareichen, meristematischen Zellen und gingen gegen innen zu in ein aus größeren, plasmaarmen Zellen bestehendes Gewebe über. Auch die ana-

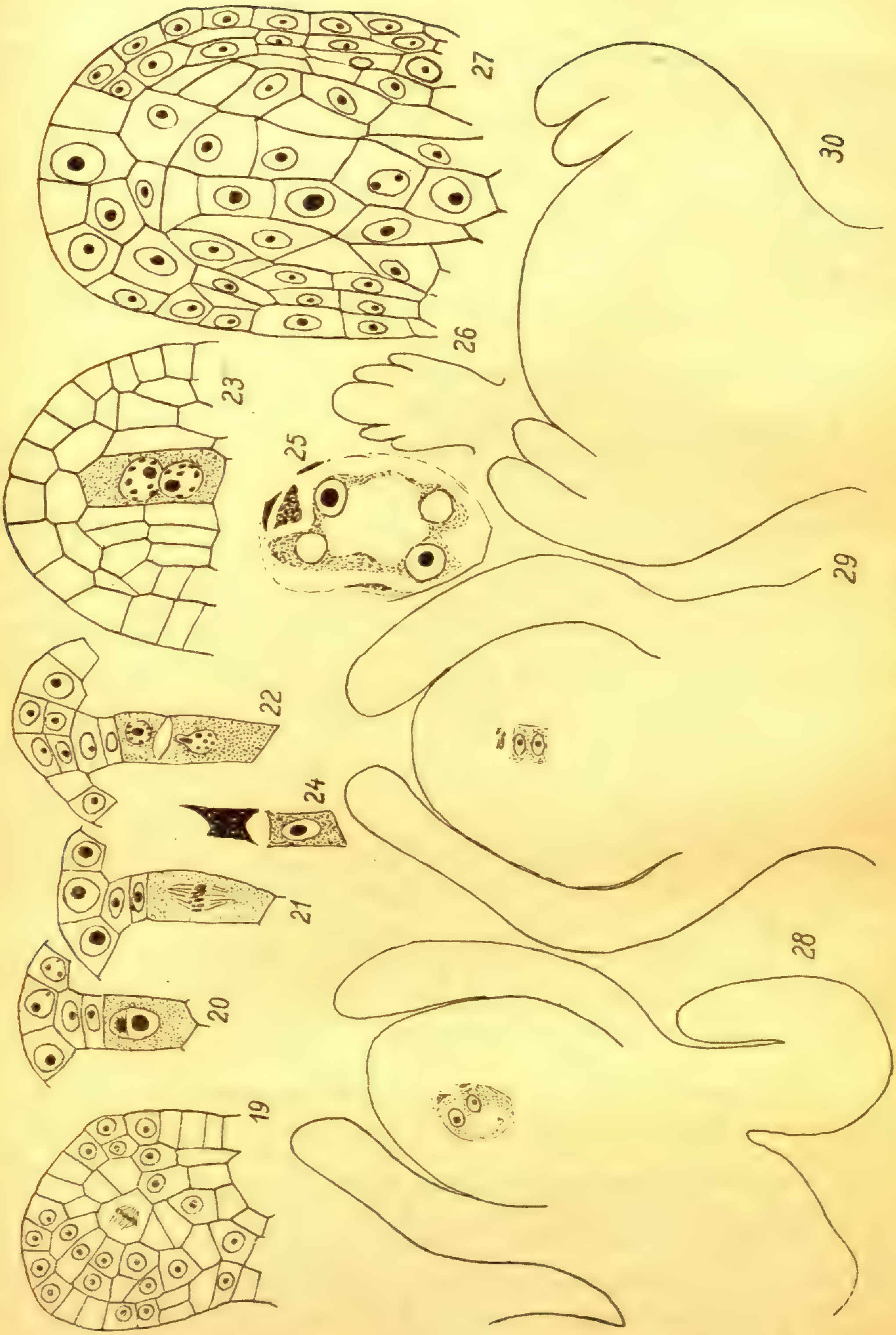


Abb. 3 (Fig. 19—30).

tropen Ovula sind in späteren Stadien insoferne nicht ganz normal, als die Integumente weniger die Neigung zeigen, sich über dem Nuzellus zusammenzuneigen, als es in gleichartigen Stadien der reinrassigen Arten der Fall ist.

Was die Entwicklung des Embryosackes anbelangt, so sah ich sehr häufig die Synapsis (Fig. 20) und einige Male die Metaphase der heterotypischen Teilung (Fig. 21). Ob die Scheidung der Chromosomen normal vor sich geht, weiß ich nicht. Durch den ersten Teilungsschritt entstehen meist zwei ungleich große Zellen (Fig. 22). Der homöotypische Teilungsschritt scheint zu unterbleiben. Niemals konnte ich eine Tetrade finden. Daß sogar nicht unter allen Umständen eine Dyade gebildet wird, zeigt Fig. 23, die nach meiner Auffassung ein Stadium darstellt, wo die heterotypische Teiiung von keiner Wandbildung begleitet war. In Fig. 24 sehen wir die obere der Dyadenzellen desorganisiert. Fig. 27 stellt den medianen Schnitt durch den Nuzellus des in Fig. 26 abgebildeten Ovulums dar. Die äußeren Zellen sind hier klein und plasmareich, die inneren größer und ziemlich plasmaarm. In den an der Spitze gelegenen Epidermiszellen ist eine Zellteilung eingetreten. Zwischen dieser so zweischichtig gewordenen Epidermispartie und zwei durch größere Kerne ausgezeichnete Dyadenzellen liegen zwei Schichtzellen. Wegen der auffallenden Plasmaarmut kommt es mir ganz unwahrscheinlich vor, daß sich in diesem Ovulum ein Embryosack entwickelt hätte. Von späteren Embryosackstadien konnte ich nur das zweikernige wiederholt (Fig. 28 u. 29) und ein einziges Mal das vierkernige (Fig. 25) finden. Das achtkernige kam mir überhaupt nicht zu Gesicht, obwohl ich auch stark angeschwollene Fruchtknoten von abgeblühten Blüten untersucht habe. Der Bastard ist sicher vollkommen unfruchtbar, wie übrigens schon von Focke (Pflanzenmischlinge, S. 47) angegeben worden ist.

Figurenerklärung.

Die meisten Figuren wurden mit Hilfe von Leitz' hom. Imm. $^1/_{12}$ *a* und Leitz' Zeichenokular 3, nur die Figuren 14, 15, 26, 28, 29 und 30 unter Anwendung von Trockensystemen gezeichnet. Für die Reproduktion wurden die Figuren verkleinert und die absolute Vergrößerung ist durch die Zahl in Klammern angegeben.

1—15. *Viola permixta.*

1. Junge Samenanlage mit den sich entwickelnden Integumenten; Embryosackmutterzelle mit Kern in Synapsis (493).
2. Embryosackmutterzelle; heterotypische Teilung (493).
3. Querschnitt durch den Nuzellus in demselben Stadium (493).

4. Kernplatte der heterotypischen Teilung daraus bei stärkerer Vergrößerung (1150).
5. Anaphase der heterotypischen Teilung (493).
6. Homöotypische Teilung (493).
7. Tetrade; darüber Schichtzellen und zweischichtige Epidermis (493).
8. Einkerniger Embryosack mit den desorganisierten Makrosporen (493).
9. Dasselbe Stadium, geschrumpft (493).
10. Zweikerniger Embryosack, gut ausgebildet (493).
11. Dasselbe Stadium, krankhaft (493).
12. Achtkerniger Embryosack, gut ausgebildet (493).
13. Dasselbe Stadium, krankhaft (493).
14. Degeneriertes Ovulum im Längsschnitt, schwach vergrößert (55).
15. Oberer Teil eines Ovulums mit Embryo und Endosperm aus demselben Fruchtknoten wie 14, bei derselben Vergrößerung (55).

16—18. *Viola hirtaeformis.*

16. Abnorme Dyade (493).
17. Zweikerniger Embryosack (493).
18. Vierkerniger Embryosack (493).

19—30. *Viola Haynaldi.*

19. Sehr junges Ovulum (493).
20. Sporenmutterzelle mit Kern in Synapsis (493).
21. Ebenso mit Spindel der heterotypischen Teilung (493).
22. Dyade; darüber Schichtzellen und zweischichtige Epidermis (493).
23. Nuzellus mit abnormer Sporenmutterzelle (493).
24. Einkerniger Embryosack; darüber desorganisierte Schwesterzelle (493).
25. Vierkerniger Embryosack (493).
26. Junges, atropes Ovulum, schwach vergrößert (49).
27. Nuzellus aus demselben, stark vergrößert (493).
28. Abnormes Ovulum (256).
29. Abnormes Ovulum (256).
30. Abnormes Ovulum (192).

Nähere Erklärung im Text.

Beiträge zur Flora von Steiermark.

Von **Karl Fritsch** (Graz).

III.[1])

Im Jahre 1913 erhielt ich durch Herrn Med.-Dr. A. Heinrich eine Anzahl von Herbarpflanzen aus der Umgebung von Fürstenfeld. Da ich damals mit anderen Arbeiten beschäftigt war, blieb das Paket lange Zeit liegen und geriet in Vergessenheit. Erst im Jahre 1921 sah ich die Pflanzen durch und entdeckte unter ihnen gar manchen interessanten Fund. Es war sogar eine für das Gesamtgebiet meiner Exkursionsflora neue autochthone Art darunter, deren Vorkommen in Oststeiermark in pflanzengeographischer Hinsicht sehr bemerkenswert ist. Auch andere Funde aus den Jahren 1912—1915 kamen bei derselben Gelegenheit in meine Hände.

Außerdem enthält das vorliegende Verzeichnis wieder eine Anzahl von Funden, die ich selbst — zumeist vor längerer Zeit — gemacht habe. Einige neue Standorte ergab die teilweise Durchsicht des umfangreichen Herbariums des Herrn Ing. M. Heider, welches dieser dem Institute für systematische Botanik der Universität Graz zum Geschenk machte. Alle anderen Funde stammen aus den letzten Jahren. Die Namen der Sammler sind stets beigefügt; der Zusatz „n. v.“ (non vidi) bedeutet, daß ich keine Belege gesehen habe.

Die Anordnung der Arten richtet sich diesmal nicht mehr nach der zweiten, sondern nach der dritten Auflage meiner „Exkursionsflora für Österreich“. Deshalb bilden nunmehr die Monokotylen den Schluß.

Lycopodium selago L. Frauenkogel bei Judendorf (Fröhlich).

Lycopodium complanatum L. Pfaffeneck bei St. Lorenzen im Mürztal (Stiny, 1912).

***Abies Nordmanniana* (Stev.) Lk.** Im Walde nächst dem Gaisbergsattel bei Graz mit *A. alba* Mill., zahlreiche hohe Bäume. Sie fielen Herrn Oberst G. Schultz-Döpfner auf, der mich 1921 dorthin führte. Die Stämme sind rötlichgrau (nicht „schwärzlich-grau“, wie Beissner angibt) und fallen dadurch sofort zwischen den viel helleren der *A. alba* auf. Wann die Aufforstung erfolgte, ist mir nicht bekannt.

Salix repens L. Gerichtsbergen bei Fürstenfeld, im Buschwald (Heinrich, 1920).

Parietaria officinalis L. Längs eines Wegzaunes am Kirchenplateau des Dorfes Dobl (Toncourt, 1921, n. v.).

---

[1]) Vgl. diese Zeitschrift, Jahrg. LXIX (1920), S. 225—230, und Jahrg. LXX (1921), S. 96—101.

Chenopodium rubrum L. In der Oeverseegasse in Graz (Schwarz, 1912); am Schwimmschulquai in Graz (Fritsch, 1915).

Amarantus caudatus L. Bei Graz mehrfach verwildert, so in einer Sandgrube ober der Landesirrenanstalt Feldhof und bei St. Peter (Schwarz, 1921).

***Amarantus albus* L.** Nachdem ich diese in Mitteleuropa offenbar immer häufiger werdende Pflanze im September 1918 auf Schuttplätzen nächst dem Lokalbahnhof Itzling bei Salzburg gesammelt hatte, brachte sie mir Herr Dr. A. Fröhlich vom Franzensplatz in der Stadt Graz, wo er sie gleichfalls 1918 gesammelt hatte, und berichtete mir später, daß er sie 1920 auch in der Johann Fuxgasse in Graz gesehen habe, wo sie Dr. Widder 1921 ebenfalls sammelte. — Die Art ist für Salzburg und für Steiermark neu.

Spergularia rubra (L.) Presl. In der Johann Fuxgasse in Graz (Fritsch, 1919).

Silene gallica L. Im Stullnegg-Graben bei Deutsch-Landsberg (Widder, 1921).

Melandryum album × *silvestre.* Wetzelsdorf bei Graz, an Wiesenrändern nahe dem Felieferhof (Fritsch, 1915), mit *M. album* (Mill.) Garcke.

Caltha laeta Sch. N. K. Bei Stübing (Fritsch, 1902).

Trollius europaeus L. Bei Unzmarkt (Fritsch sen., 1847!).

Helleborus macranthus Freyn. Ursulaberg (Hlawatschek, 1912).

Helleborus dumetorum W. K. An Hecken bei Radersdorf nächst Groß-Wilfersdorf (Heinrich, 1913). — Spielfeld (Fritsch, 1902).

Helleborus viridis L. Stübing (Fritsch, 1904), nicht ganz typisch, da die Blätter die Gestalt jener des *H. dumetorum* haben. Stengel 1—2blütig; Blüten erheblich größer als an *H. dumetorum* — also eine Zwischenform!

Helleborus odorus W. K. Leibnitz, am Fuße des Saggauberges wo Hayek[1]) nur *H. dumetorum* angibt. Eines der alten Blätter hatte alle Blättchen tief 2—3teilig, entsprach also etwa der aus Steiermark bisher nicht bekannten **var. *istriacus*** Schiffner[2]). — Wer übrigens in der Natur unsere grün blühenden *Helleborus*-Formen genauer beobachtet hat, wird sich an einen von F. Krašan 1902 ausgesprochenen Satz erinnern: „Es hat die Natur in der *Viridis*-Gruppe noch keine wirklichen Arten geschaffen[3])."

---

[1]) Flora von Steiermark, I., S. 415.

[2]) Schiffner, Monographia Helleborororum, S. 113.

[3]) Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, Heft 39, S. 309.

Isopyrum thalictroides L. An steinigen, buschigen Stellen oberhalb der Badelwand bei Peggau (Fritsch, 1901).

Aquilegia vulgaris L. An grasbewachsenen Abhängen nächst der Ruine Peggau (Fritsch, 1903). — Authal (Fritsch, 1901).

Aquilegia Ebneri Zimm. Mühlbachgraben bei Rein (Fritsch, 1903).

Delphinium consolida L. Stübing (Fritsch, 1903). — Göstinger Au (Fritsch, 1903).

Aconitum neomontanum Wulf. Seewiese bei Altaussee (Procopianu, 1891). Eine Form, welche sich dem *A. formosum* Rchb. nähert.

Anemone hepatica L. Sehr häufig bei St. Michael, auch nicht selten *flor. albis* (Fritsch, 1904).

Anemone nigricans (Störk) Fritsch. Am Fuße der Kanzel bei Weinzöttl an Kalkfelsen (Fritsch, 1901). — Grasplätze neben dem Bleschenwald bei Kalsdorf (Fritsch, 1903).

Anemone nemorosa L. *flor. ochroleuco-virescentibus.* Am Wege von Gösting nach Raach (Fritsch, 1905). — Ich sammelte in Steiermark auch eine Form mit 6 Perianthblättern, die deutlich in zwei trimeren Wirteln angeordnet waren, die äußeren normal (petaloid) ausgebildet, die inneren viel kleiner als die äußeren und mehr sepaloid! Leider kann ich den Standort dieser Form nicht angeben.

Ranunculus arvensis L. Äcker bei Fürstenfeld (Heinrich, 1913).

Thalictrum aquilegifolium L. Zahlreich auf den Wiesen längs des Fußsteiges von Salla nach Puffing am Fuße der Stubalpe. (Toncourt, n. v.).

Fumaria rostellata Knaf. Marburg (Heider, 1904).

Lepidium campestre (L.) R. Br. In Kleeäckern bei Kaindorf (Taucher, 1921).

Cardamine savensis Schulz. Am Stullneggbach bei Deutsch-Landsberg nächst der Pölzlmühle (Widder, 1921).

Camelina alyssum (Mill.) Thell. Nicht selten in Leinfeldern bei Stainz (Troyer, 1919, n. v.).

Arabis arenosa (L.) Scop. Weizer Kulm (Taucher, 1921).

Rubus saxatilis L. Häufig am Waldwege von Maria Trost zum Bachwirt im Annagraben (Toncourt, n. v.).

Rubus persicinus Kern. Beim „Bründl“ am Fuße des Buchkogels bei Graz (Fritsch, 1915).

Potentilla norvegica L. In der Schubertstraße in Graz (Salzmann, 1921).

Potentilla alba L. Am Rücken des Florianiberges bei Straßgang (Toncourt, n. v.).

Sorbus torminalis (L.) Cr. Ein Exemplar in dem Holzschlage am Südabhange des „Hauersteiges“ am Lineck bei Graz (Toncourt, n. v.).

Genista ovata W. K. Am Wege von Maria Trost auf die Platte, mit *G. germanica* L. (Fritsch, 1915). — Petersbergen bei Graz (Fritsch, 1915).

Colutea arborescens L. Auf einem Schutthaufen bei Kroisbach, verwildert (Schwarz, 1921).

Vicia grandiflora Scop. var. *Kitaibeliana* Koch (*V. sordida* W. K.). Eine Form mit sehr schmalen Blättchen sammelte Troyer 1919 bei Stainz am Bahndamm.

Lathyrus silvester L. Auf Lehmboden bei Ritschein nächst Fürstenfeld (Heinrich, 1907). — Wolfsgraben bei Grambach (Schwarz, 1921).

Chamaebuxus alpestris Spach. Weizer Kulm (Taucher, 1921).

Mercurialis perennis L. Herbersteinklamm (Taucher, 1921).

Viola alba Bess. Dornegg bei Stein nächst der ungarischen Grenze, auf Basalt (Heinrich, 1911).

Viola collina × *hirta*. Am Abhange des Kollerberges bei Wetzelsdorf nächst Graz (Fritsch, 1915).

***Thladiantha dubia* Bunge.** Adventiv am Ufergebüsch der Feistritz nächst der Fischermühle bei Fürstenfeld (Heinrich, 1920).

Peplis portula L. Speltenbach bei Fürstenfeld (Heinrich, 1912).

Epilobium palustre L. Im Stullnegg-Graben bei Deutsch-Landsberg (Widder, 1921).

Gentiana asclepiadea L. Stein bei Fürstenfeld (Heinrich, 1913).

Pulmonaria angustifolia L. Commendewald bei Fürstenfeld (Heinrich, 1911).

Teucrium scorodonia L. An Waldrändern bei Kroisbach (Conrath, 1915); bei der Hilmwarte nächst Graz (Fröhlich, 1918).

Scutellaria hastifolia L. Ackerränder bei Kapfenstein (Janchen, 1921, n. v.).

Prunella grandiflora × *laciniata*. An dem Höhenweg von Fehring nach Kapfenstein (Janchen, 1921, n. v.).

Verbascum austriacum Schott. Jobst bei Fürstenfeld, auf einer Wiese, Lehmboden (Heinrich, 1909).

Verbascum austriacum × *thapsus*. In einem Holzschlage unterhalb des Gaisbergsattels bei Eggenberg (Fritsch, 1915).

Scrophularia alata Gilib. An einem abgelassenen Teiche bei Straßgang (Toncourt, n. v.).

Odontites verna (Bell.) Dum. Auf Äckern bei Nörning nächst Sebersdorf im Safental (Heinrich, 1913).

Lathraea squamaria L. Herbersteinklamm (Taucher, 1921, n. v.).

Plantago serpentina All. Adventiv in der Göstinger Au bei Graz (Salzmann, 1921).

Sambucus racemosa L. Herbersteinklamm (Taucher, 1921, n. v.).

Campanula barbata L. Häufig am Friedhofe von Heilbrunn bei Anger und auf den Wiesen um denselben (Toncourt, n. v.).

Aster Tradescanti L. Verwildert in Hecken bei Fürstenfeld (Heinrich, 1913).

***Erigeron ramosus* (Walt.) B. S. P.** In den Auen an der Drau bei Pettau in großer Menge mit *E. annuus* (L.) Pers. (Heinrich, 1921). Dem Sammler fielen an dem angegebenen Orte zwei *Erigeron*-Formen auf, von welchen er mir je ein Stück zur Begutachtung einsendete. Die eine Pflanze hat breite, scharf gesägte Blätter, namentlich unten reichlich abstehende Behaarung, größere Köpfchen und bläuliche Strahlblüten, die andere schmale, fast durchwegs ganzrandige Blätter, anliegende Behaarung, kleinere Köpfchen und weiße Strahlblüten. Heinrich vermutete ganz richtig, daß die letztere Pflanze eine andere Art ist. Bestimmt man sie nach Britton und Brown[1]), so kommt man glatt auf *Erigeron ramosus*. Auch zwei mir vorliegende Exemplare dieser Art, welche Wetzstein bei St. Marys (Ohio) gesammelt hat, stimmen habituell vortrefflich zu der von Heinrich bei Pettau gefundenen Pflanze. Nur haben die amerikanischen Exemplare stumpfere. weniger behaarte Hüllschuppen als die Pettauer Pflanze. Übrigens weicht auch die breitblättrige Pettauer Pflanze durch stärkere Behaarung, schärfer gesägte Blätter und deutlich bläuliche Strahlblüten von dem gewöhnlichen Typus des *Erigeron annuus* ab, dessen Formenkreis bei uns noch wenig Beachtung gefunden hat.

Matricaria discoidea DC. Stainz, am Wege zum neuen Friedhot (Troyer, 1919).

Chrysanthemum corymbosum L. Herbersteinklamm (Taucher, 1921).

Senecio aurantiacus (Hoppe) DC. Auf einer Wiese an der Straße von Fürstenfeld nach Bierbaum, auf Lehmboden, 280 m (Heinrich, 1914).

Echinops sphaerocephalus L. Murauen bei Liebenau nächst Graz (Schwarz, 1912).

Centaurea carniolica Host. An der Straße von Maria Trost nach Wenisbuch (Fritsch, 1915).

---

[1]) An Illustrated Flora of the Northern United States, III., S. 385, 389.

Picris echioides L. Stainz, in der Nähe eines Pferdestalles (Troyer, 1919).

Picris paleacea Vest. Im Gebiete der Koralpe in großer Menge auf der Steilwiese unter dem „Kigerljogl“ gegen den Stullneggbach (Widder, 1921).

Scorzonera humilis L. An trockenen (!) Waldrändern bei Kaindort nächst Hartberg (Taucher, 1921).

Crepis conyzifolia (Gou.) D. T. **var. *chrysotricha* Borbás.** Mit der typischen Form auf den Wiesen zwischen Müllerwirt und Bauritschmichel (Gemeinde Gressenberg) im Koralpengebiet, 1100 m. Die gewöhnliche, dunkelhaarige Form wächst dort massenhaft, die gelbhaarige, welche Borbás von der Tatra beschrieben hatte[1]), zerstreut darunter. Letztere blüht um ungefähr eine Woche später auf (coll. et det. Widder).

Eriophorum vaginatum L. Sumpfwiesen auf dem Hochwechsel, 1700 m[2]), auf Gneisunterlage (Heinrich, 1911).

Schoenoplectus mucronatus (L.) Palla. St. Peter bei Graz (Schwarz, 1921).

***Carex repens* Bell.** An der Feistritz bei Fürstenfeld (leg. Heinrich, 1913, det. Palla). Ein höchst überraschender Fund! Bestimmt man die Pflanze nach der „Synopsis der mitteleuropäischen Flora“ von Ascherson und Graebner[3]), so kommt man auf „*Carex arenaria* L. B. *Posnaniensis*“. In der Tat stimmt die Pflanze mit den von Kneucker[4]) ausgegebenen Original-Exemplaren der *Carex Posnaniensis* Spribille vollkommen überein, worauf mich zuerst Kollege Palla, unser bester Cyperaceen-Kenner, aufmerksam machte. Diese in Posen gesammelte Pflanze ist aber nach der übereinstimmenden Meinung von Palla[5]) und Kükenthal[6]) mit *Carex repens* Bell. identisch. Diese Art ist bisher aus Südwestfrankreich, Oberitalien und der Schweiz, andererseits aber auch aus Siebenbürgen und aus Norddeutschland bekannt, so daß das neue Vorkommen an der Ostgrenze Steiermarks gerade in das Zentrum ihrer Verbreitung fällt.

---

[1]) Magyar botanikai lapok, I., S. 85 (1902).

[2]) Nach Beck (Flora von Niederösterreich, S. 122) „auf dem Wechsel bis 1600 m“.

[3]) Synopsis, II/2, S. 30.

[4]) Carices Exsiccatae, Nr. 34; vergl. „Allg. botan. Zeitschrift“, Jahrgang 1896, S. 184.

[5]) Vergl. W. D. J. Koch, Synopsis der Deutschen und Schweizer Flora, 3. Aufl., von Hallier und Wohlfahrth, III. Band, S. 2593.

[6]) In Englers „Pflanzenreich“, IV/2, S. 134.

Carex paradoxa Willd. Sumpfwiesen bei Sperlbrunn nächst Fürstenfeld (Heinrich, 1909).

Carex elongata L. Im Walde bei Gillersdorf nächst Fürstenfeld (Heinrich, 1913).

Carex stellulata Good. In Quellsümpfen der Abhänge im Stullnegg-Graben bei Deutsch-Landsberg sehr häufig (leg. Widder, 1921, det. Palla).

Carex canescens L. In einem Quellsumpf vom Laufenegg gegen Freiland, westlich von Deutsch-Landsberg (leg. Widder, 1921, det. Palla).

Veratrum album L. An Bachrändern im Schaftal bei Graz in Menge. Eine hochwüchsige, schlanke, spätblühende Form (Fritsch).

***Allium pulchellum* Don.** Dolomitfelsen bei Steinbrück (Heider, 1909).

Erythronium dens canis L. Im Walde bei den Basaltsteinbrüchen in Stein bei Fürstenfeld (Heinrich, 1906). — In Wäldern bei Wettmannstätten (Widder, 1921). — *Flor. alb.* Gams bei Frohnleiten, am 1. November 1921 blühend! (Zimmermann, n. v.).

Ornithogalum sphaerocarpum Kern. Rohitsch-Sauerbrunn (Heider, 1906).

Orchis morio L. *fl. alb.* Mit der typischen Form bei Dietersdorf nächst Fürstenfeld (Heinrich, 1913).

Coeloglossum viride (L.) Hartm. Aut trockenen Wiesen bei Kaindorf nächst Hartberg (Taucher, 1921).

Cephalanthera rubra (L.) Rich. In der Weizklamm (Toncourt, n. v.). — An der Waldstraße nächst Büchl bei Weiz (Taucher, 1921). — Blöße am Südhange des „Hauersteig“ am Lineck (Toncourt, n. v.).

Cephalanthera alba (Cr.) Simk. Am westlichen Rücken des Florianiberges bei Straßgang (Toncourt, n. v.). — Zahlreich am Rücken des Wildoner Schloßberges (Toncourt, n. v.).

Über schlesische *Lepidium*-Arten.

Von **Kurt Meyer** (Breslau).

In Schlesien sind aus der Gattung *Lepidium* nur zwei als Ruderalpflanzen häufige Arten einheimisch, *L. ruderale* L. und *L. campestre* L. Erstere ist über die ganze schlesische Ebene weit verbreitet, *L. campestre* ist öfters mit ihr vergesellschaftet, steigt bis ins Vorgebirge hinauf (500 m), wird nach Westen seltener und fehlt in der östlichen Oberlausitz.

Eine dritte Art, *L. Draba* L., hat erst vor 100 Jahren in Schlesien Bürgerrecht erworben. Ihre Heimat ist das ehemalige mittlere und südliche Österreich, besonders Niederösterreich, Steiermark, Lombardei, Dalmatien, ferner auch Galizien, Böhmen und Ungarn. Anfangs wanderte sie längs der Flußläufe in Deutschland ein und betrat 1728 bei Ulm erstmalig deutschen Boden; 1825 finden wir sie am Rhein für Bonn angegeben, außerdem verzeichnet für Bayern, Sachsen und Schlesien. Noch 1880 ist sie hier relativ selten und nach Fiek nur bekannt für Hirschberg, Schweidnitz, Glogau, Breslau, Prausnitz, Kreuzburg, Oppeln und Myslowitz. In den letzten Jahrzehnten hat sich *L. Draba* besonders längs der Hauptverkehrswege schnell ausgebreitet, tritt gern an Bahnlinien, oft weit entfernt vom nächsten Standort, plötzlich auf, fehlt aber in verkehrsarmen Gegenden der Provinz noch heute. Eine Übersicht über ihre Ausbreitung in den vergangenen 40 Jahren möge die sprungweise Ansiedelung veranschaulichen; sie wurde aufgefunden:

1881 in Grünberg	1900 in Goldberg	1908 in Lüben
1882 „ Beuthen	1902 „ Haynau	1910 „ Strehlen
1885 „ Görlitz	1904 „ Königshütte	1911 „ Leobschütz
1888 „ Liegnitz	1905 „ Peiskretscham	1912 „ Gleiwitz
1890 „ Ziegenhals	1906 „ Bunzlau	1915 „ Neumarkt
1892 „ Striegau	1906 „ Muskau	1915 „ Freiburg.
1892 „ Tarnowitz	1906 „ Brieg	

Im Jahre 1919 fand der Verfasser diese Art an der neugebauten Verkehrsstraße der Weistritztalsperre im Schlesiertal bei Kynau, die erst während des Krieges vollendet wurde. Dorthin wurden vermutlich Samen durch das Baumaterial verschleppt. Im Jahre 1921 konnte er *L. Draba* für den Bahnhof Gnadenfrei nachweisen.

Das auch in Schlesien hin und wieder kultivierte *L. sativum* L., dessen Vaterland unbekannt ist, findet sich hier bisweilen verwildert.

Von europäischen Arten wurden in Schlesien noch beobachtet: das südosteuropäische *L. perfoliatum* L. einmal bei Steinau a. O., 1891 am Odertorbahnhof zu Breslau und 1903 in Reichenbach, ferner in früherer Zeit das halophytische *L. latifolium* L. am Schloßberge zu Ottmachau.

Ein größeres Interesse beanspruchen zwei nordamerikanische Arten, die seit Jahrzehnten allenthalben in Europa adventiv vorkommen, wenn auch stets vereinzelt und an weit voneinander entfernten Örtlichkeiten. Zunächst sei das in Kanada und Britisch-Kolumbien heimische *L. densiflorum* Schrad. erwähnt. Diese in der Schweiz, in England, Schweden, Rußland und Deutschland mehrfach adventiv wachsende Art fand sich in Schlesien erstmalig 1896 bei Neusalz, 1914 in Grünberg und 1915 in Liegnitz. 1918 gelang es dem Verf., *L. densiflorum* für Breslau festzustellen, wo er die habituell mit *L. ruderale* leicht zu verwechselnde Art an der nördlichen Stadtzone nahe der Hindenburgbrücke an der Einmündung des Umgehungskanals in die alte Oder einwandfrei nachwies, und erst im Jahre 1921 fand er sie einige 100 m entfernt auf einem Schuttplatz an der Rosenthaler Brücke und kurze Zeit später an einem Ruderalplatz zu Bischofswalde im Osten der Stadt. Es scheint demnach, daß sie um Breslau bisher nur übersehen worden ist. In die Geschichte der Art hat erst Thellung 1904 (6) Klarheit gebracht, ist sie doch bis dahin mit dem russischen *L. incisum* M. Bieb. und besonders mit dem asiatischen *L. micranthum* Ledeb. = *L. apetalum* L. fälschlich identifiziert worden und wird noch heute in einigen Bestimmungsbüchern (z. B. Garcke) mit diesem Namen belegt, obwohl die asiatische Pflanze noch nie adventiv in Europa gefunden worden ist.

Als weitere amerikanische Art findet sich, wenn auch bedeutend seltener, in Schlesien das in ganz Europa (Portugal, Spanien, Frankreich, Belgien, Deutschland, Schweiz, Österreich, Ungarn, Italien) adventiv auftretende *L. virginicum* L. Als erstes Vorkommen in Schlesien ist ein Fund von Görlitz im Jahre 1886 angegeben, weitere Angaben finden sich: 1914 nahe Militsch und 1915 bei Gleiwitz. Auch diese Art konnte der Verf. 1921 als neu für Breslau nachweisen, u. zw. an obengenannter Stelle der Oder. In der Literatur wird sie zwar schon einmal für Breslau erwähnt, jedoch ist dieser Fund derartig unverbürgt, daß ihn schon Ascherson stark in Frage zieht (1). *L. virginicum* war in Schlesien zu erwarten, da dessen Samen gelegentlich unter nordamerikanischen Klee- und Grassaaten gefunden worden ist (4).

Sicherlich sind, gerade in der nächsten Umgebung der Städte, noch manche Standorte dieser interessanten Adventivpflanzen, denen bisher gewiß zu geringe Aufmerksamkeit gewidmet wurde, zu erwarten. Ein besonderes Augenmerk wäre u. a. auf die Bahnanlagen zu richten.

Versuche des Verf., die Breslauer Rangierbahnhöfe einer diesbezüglichen Durchforschung zu unterziehen, scheiterten bislang an dem geringen Entgegenkommen der zuständigen Eisenbahndirektion.

Literatur.

1. P. Ascherson, *Lepidium apetalum* und *virginicum* als Adventivpflanzen in Verhandlg. des Bot. Ver. der Prov. Brandenburg, 1891.
2. E. Fiek, Flora von Schlesien, Breslau 1881.
3. Jahresberichte der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur, Breslau 1904—1918.
4. F. Pax, Schlesiens Pflanzenwelt, Jena 1915, S. 159.
5. Th. Schube, Die Verbreitung der Gefäßpflanzen in Schlesien, Breslau 1903.
6. A. Thellung, *Lepidium*-Studien in Bulletin de L'Herbier Boissier, 2. série, tome IV, 1904, S. 695 ff.
7. A. Thellung, Die Gattung *Lepidium*. Eine monographische Studie in: Neue Denkschr. der allg. schweiz. Ges. der ges. Naturw. Zürich, 1., XLI, 1906, 340 ff.

Über einige mit Unrecht zu *Achillea* gerechnete Arten.

Von **Anton Heimerl** (Wien).

(Mit 1 Textabbildung.)

1. ***Achillea anthemoides* Freyn et Sintenis,** Bulletin de l'herb. Boiss., III., p. 346 (1895). Da Willdenow, Species plantarum, III/3, p. 2200 (1804), schon eine *Achillea anthemoides*[1]) anführte, so änderten späterhin die Autoren den Namen, Bullet. etc., V., p. 626 (1897), in *A. anthemiformis* um. — Von Sintenis in Türkisch-Armenien gesammelt: Gümüschkane, in pascuis saxosis alpinis tractus Karagöll-Dagh, 2300—2600 m s. m., 22. VII. 1894 (Exsicc. nr. 7225); Bornmüller erwähnt in „Mitteilg. d. thüring. botan. Vereines", N. F., XX. Heft, S. 15, 16 (1904), daß er dieselbe Art bereits 1890 ganz vereinzelt in der Alpenregion des Yildiss-Dagh bei Siwas im nördlichen Anatolien um 2300—2500 m fand.

Die auffallende Pflanze lag aus dem Herbare Khek in blühenden und etwas abgeblühten Stücken der Aufsammlung von Sintenis vor; ausgereifte Früchte kamen weder mir noch den Autoren der Art zu Gesicht, trotzdem erwies sich die Sicherstellung der Gattung als wohl

---

[1]) Eine zweifelhafte Art, die von Tausch zufolge eines eingesehenen Originales in „Flora", XV., p. 435 (1832), zur *Achillea leptophylla* MB. gebracht wurde.

durchführbar[1]). Das ± seidige Blattindument besteht aus (bei Solereder, Systemat. Anatomie etc., S. 517, Fig. 103 F, für *Artemisia absinthium* abgebildeten) zweiarmigen Deckhaaren[2]) mit 2—3zelligem Träger und ± gebogener, beiderseits lang zugespitzter Endzelle; daneben häufig die bekannten Drüsen der Kompositen. Hiedurch wird die von Freyn und Sintenis gemutmaßte Verwandtschaft mit Arten der Anthemoideen-Gruppe von *Achillea* hinfällig, da bei diesen bloß Deckhaare mit einfacher, peitschenähnlicher Endzelle (ähnlich dem Bilde bei Solereder, l. c., S. 517, Fig. 103 A) vorkommen. Die Mikroanalyse der Blüten zeigte das Fehlen der bei *Achillea* so häufigen, ± weit herabgehenden, kragenähnlichen Bedeckung des Ovarscheitels durch den nach abwärts vortretenden Grund der Korollenröhre, ein Verhältnis, das in den Arbeiten von Briquet als „Kalyptration" treffend bezeichnet wird. Dagegen wird der Korollengrund, besonders deutlich bei den Scheibenblüten, von einem zarten, hyalinen, unregelmäßig zackigen Krönchen (des Ovarscheitels) umfaßt, das bei den (unreifen) verkehrtkegeligen, gekrümmten, etwas kompressen, 5nervigen Achänen noch deutlicher ins Auge fällt, auch von den Autoren der Art angeführt wurde. Diese bei *Anthemis* nicht zu seltenen Krönchen-Bildungen fehlen aber der Gattung *Achillea*, der auch die durch den auslaufenden Mittelnerv mukronaten Spreublätter fremd sind, wie solche bei der vorliegenden Pflanze auftreten[3]). Bei *Achillea* endet der Mittelnerv vor der Spitze des Spreublattes; die Spitze wird von einer Lage von Zellen gebildet, die öfter durch farbigen Inhalt (mit Eisenchlorid sich ± schwarzgrün verfärbende Phlobaphene) ausgezeichnet sind; Arten von *Anthemis*, z. B. aus der Verwandtschaft von *A. montana* L., zeigen aber das dornähnliche Vortreten des Gewebes des Mittelnerven ausgezeichnet. Da auch der Habitus der Pflanze dafür spricht, so stelle ich sie zu *Anthemis* als ***Anthemis anthemoides* (Freyn et Sintenis) Heimerl,** nov. comb.[4]); eine Beziehung zur folgenden Art dürfte gewiß bestehen, was auch Freyn und Sintenis nicht entgangen ist.

2. *Achillea (Ptarmica) argyrophylla* Halácsy et Gheorghieff, Österr. botan. Zeitschr., XLI., S. 221 (1891). — Von Gheorghieff

---

[1]) Die Anatomie des Rhizomes und des Stengels schilderte Keseling in „Entwicklungsgeschichte u. Vergl. Anatomie der Arten der Sektion *Ptarmica*", S. 36 (1898).

[2]) Hiedurch an *Achillea Clavenae* L. und *A. Fraasii* Schultz-Bip. erinnernd.

[3]) Nur bei *Achillea oxyloba* (De Cd.) Schultz-Bip. findet sich eine Andeutung hievon.

[4]) Ein nomenklatorisches Seitenstück zu den anstandslos verwendeten Namen: *Erysimum erysimoides* (L.) Fritsch und *Luzula luzulina* (Vill) D. T. et Sarnth.

entdeckt: in fissuris rupium ad meridiem versis supra vicum Beljova Thraciae, 12. IV. 1889; Originale im Herbare Halácsy.

In der genannten Veröffentlichung wird für die nur im ersten Blütestadium aufgesammelte Pflanze die Zugehörigkeit zu *Anthemis* als möglich erachtet und dies bestimmter von Velenovský im IV. Nachtrag zur „Flora von Bulgarien", Sitzungsber. d. böhm. Gesellsch. d. Wissensch., math.-natw. Klasse, S. 17 (des S.-A.) (1894), vorgebracht, der die Pflanze als ***Anthemis*** *argyrophylla* (Halácsy et Gheorghieff) aufführt und zugleich einen neuen, von Střibrny 1894 entdeckten Fundort: in mt. Rhodope regione inferiore ad Sestrimovo, angibt. Exemplare von dieser Stelle wurden mit der Etikette: *Anthemis rhodopea* Velen.; Flora Bulgarica, in calcareis ad Sestrimovo, leg. Střibrny, V., 1894. verteilt; sie sind ebenfalls nur blühend aufgesammelt und fallen mit der Gheorghieffschen Pflanze zusammen.

Ich kann mich kurz fassen und fast ganz auf die Angaben bei der früher besprochenen Pflanze verweisen: dasselbe Blattindument; fehlende Kalyptration, dagegen Umfassung des Korollengrundes durch das häutige Krönchen des Ovarscheitels bei Strahl- und Scheibenblüten; Ovar mit 6(—7) Gefäßbündeln; Spreublätter mit ansehnlichem, bis 2·5 mm langem, kräftigem Mukro, in dessen Spitze das Gewebe des Mittelnerven verläuft; Habitus der Formen des Kreises von *Anthemis montana* L., mit denen auch der Blütenbau Beziehungen zeigt. Die von Velenovský gemachte Umstellung ist durch diese Befunde daher gerechtfertigt.

3. ***Achillea dacica*** **Simonkai,** Természetrajzi füzetek, X., p. 181 (1886) und Enumeratio Florae Transsilv., p. 317 (1886). — Von Simonkai für den Retyezát und Pareng der siebenbürgischen Hochgebirge angegeben, u. zw. als eine eigene, von *Achillea oxyloba* (De Cd.) Schultz-Bip. und *A. Schurii* Schultz-Bip. verschiedene Art.

Das Originalstück vom Retyezát[1]) mit mäßig hohem Stengel und einem blühenden Köpfchen stellt schon äußerlich eine unverkennbare *Anthemis* dar. Von den Drüsen abgesehen, besteht das Blattindument der Unterseite neben einfachen Peitschenhaaren aus zweiarmigen Deckhaaren mit 4—6zelligem Träger und ± ungleich langen Armen der Endzelle, dagegen zeigt die Oberseite zerstreute andere, borstliche Haargebilde mit ansehnlichem, mehrzelligem, kegeligem Träger und (oft abgebrochener) nur kurz zweispitziger Endzelle — ein ganz mit der Blattbekleidung von ***Anthemis*** *macrantha* Heuffel (verglichen mit sieben-

---

[1]) Herrn Hofrat Dr. A. v. Degen bin ich für die Übersendung des Exemplares und für eingehende Auskünfte über Befunde im ungarischen Nationalherbarium zu großem Danke verpflichtet.

bürgischen Stücken von Simonkai und Csató)[1]) stimmendes, den Achilleen fremdes Verhalten. Der Bau der Blüten und Spreublätter zeigte ebenfalls Übereinstimmung: keine Kalyptration, dagegen enge Umhüllung des Korollengrundes durch das Kröncheu des Ovarscheitels; Korollenzipfel der Scheibenblüten gegen doppelt länger als breit, auf der Innenseite erst unter der plump verdickten Spitze dicht papillös; Ovar im Querschnitte ± rundlich, nicht berandet, mit zwei seitlichen Gefäßbündeln und 5—7 auf der Zwischenfläche, entweder alle subepidermalen Zellen oder besonders die des Ovarscheitels und der Ovarbasis mit je einem schönen Einzel- oder Zwillingskristall von Oxalat; Spreublätter mit derber, vom Gewebe des Mittelnerven bis ans Ende durchzogener Spitze. — Außer diesem einzigen Originalstücke, das der kurzen, von Simonkai, l. c., gegebenen Diagnose leidlich entspricht und nichts anderes als *Anthemis macrantha* Heuffel ist, liegen — wie v. Degen mitteilt — mehrere Spannbögen im ungarischen Nationalmuseum mit von Simonkai als *Achillea dacica*, z. T. auch als *Achillea Schurii* var. *dacica* oder Subsp. *dacica* bezeichneten Pflanzen auf, welche alle nur *Achillea Schurii* Schultz-Bip. enthalten, so daß v. Degen zur Ansicht kommt, daß Simonkai späterhin seine *Achillea dacica* mit dieser Art konfundierte, ihr offenbar auch geringeren Wert beilegte. Hiedurch entfallen auch die in meiner Monographie von *Ptarmica*, S. 9 und 25 (des S.-A.), 1884, nach Simonkai gebrachten Angaben, daß *Achillea oxyloba* (De Cd.) Schultz-Bip. am Retyezát und Pareng vorkomme; diese Art ist durchaus dem Alpenzuge eigentümlich.

Ein kleiner Exkurs über *Achillea Schurii* Schultz-Bip. darf wohl hier angeschlossen werden. Host beschrieb, Flora Austriaca, II., p. 507 (1831), allzu kurz eine ausdauernde Pflanze als *Anthemis tenella* („caule unifloro adscendente pubescente, foliis pinnatis: foliolis pinnatifidis pilosis; laciniis lineari-lanceolatis, mucronatis“) und gibt als Fundort die Alpen („in alpibus carniolicis, tyrolensibus“) an. Das Bundesmuseum besitzt das gut erhaltene, von Host eigenhändig bezeichnete Originalexemplar (Fundortsangabe fehlend), das *Achillea Schurii* Schultz-Bip. ist. Ein bequemes Blatt-Kennzeichen dieser Art ließ mich bis jetzt nicht im Stiche; *A. Schurii*: Stomata der Unterseite fehlend, häufig auf der Oberseite, Drüsen nur auf der Unterseite, dagegen *A. oxyloba*: Stomata auf beiden Blattseiten, unterseits ± spärlicher, Drüsen überhaupt fehlend oder äußerst spärlich; auch für das Original der *Anthemis tenella* traf das Kennzeichen zu. Der Name *Achillea tenella* (Host) paßt nicht nur gut auf die zierliche Karpathenpflanze, sondern er hätte

---

[1]) Verglichene Blätter von *Anthemis carpathica* Willd. und *A. tinctoria* L. wichen im Haarkleide, z. T. auch in der Form der Epidermiszellen, wesentlich ab.

auch die Priorität für sich, doch wendet v. Degen hiegegen mit Recht ein, daß die Diagnose bei Host zu wenig ausführlich für Kennzeichnung von *A. Schurii* Schultz-Bip. ist und daß die Standortsangaben gar nicht passen.

4. ***Achillea trichophylla*** **Schrenk** in Fischer et Meyer, Enumeratio plantarum novarum a cl. Schrenk lectarum, p. 48 (1841). — Von Schrenk am Karatau der Songarei am 11. Juni 1840 entdeckt; auch von Karelin und Kiriloff gesammelt: in arenosis sterilibus Songariae ad flumen Lepsa circa radicem montium Alatau, a. 1841 (Exsicc. nr. 1591).

Die bis meterhohe, derbstengelige Pflanze, welche durch die zottige Bekleidung und die mehrfach fiederschnittigen, in borstliche Zipfel zerteilten Blätter, dann durch den dichten Ebenstrauß mit kleinen, strahllosen (an *Tanacetum*-Arten erinnernden!) Köpfchen sehr auffällt, liegt im Bundesmuseum außer in den genannten Exsikkaten noch in Aufsammlungen von Regel: Iter Turkestanicum, Sarawaschan, 6000' VI. 1882, und Baldschuan, 3000', VI. 1883, auf; reife Früchte fehlen aber allen Stücken [1]).

Das Wollkleid (Drüsen dadurch verdeckt) zeigt eine auch Achilleen (Sektion *Arthrolepis*) zukommende Besonderheit. Die ansehnliche Haarbasis trägt nämlich eine scheinbar einfache, meist sehr lange Endzelle die aber aus 2(—3) mit ± schiefen Wänden aneinander grenzenden Zellen besteht (vgl. Fig. 2*a* und 2*b*); am aufgekochten Materiale erfolgt auch vereinzelt eine spontane Abtrennung der Teilzellen an diesen Grenzen. Die Blüten-Eigentümlichkeiten lassen dagegen eine generische Sonderung von *Achillea* berechtigt erscheinen. Das kleine, gelbblühende, kalbkugelig-glockige Köpfchen (Fig. 1) enthält nur gleiche, zwitterige Röhrenblüten auf dem stark konvexen Blütenboden; es wird von fast einreihig angeordneten, behaarten und die bekannten (z. B. bei Solereder, Systemat. Anatomie etc., S. 517, Fig. 103 G_1 G_2 und H_1 H_2, ab-

[1]) Ich finde noch folgende Fundortsangaben. Bei Osten-Sacken und Ruprecht, Sertum Thianschanicum, Mémoires de l'Acad. de St. Petersb., VII. sér., XIV., nr. 4, p. 51 (1869): Mittlerer Thianschan südwestlich vom See Issyk-Kul, Eingang in die Schamsi-Schlucht, blühend; südlicher Abhang des Kastell-Passes, blühend und fruchtend; Ton-Kul, Berge und Plateau, blühend und fruchtend. Bei Herder, Plantae Sewerzovianae et Borszovianae, fasc. III., p. 4 (1872): Blütenexemplare von Mogol-tau, 30. April und 6. Mai 1868; Umgebung von Chodschant, 9. Mai 1868, und von Andessai, 17. Mai 1869 (Aufsammlungen von Sewerzov und Kuschalkewitsch). Fedtschenko gibt im Conspectus Florae Turkestanicae, Beihefte zum Botan. Centralblatt, XXIX/2, S. 247 (1912), an: Gebiet von Syrdarja (Golike) und Semiretscheje, Dschungar. Alatau, Thianschan, Pamiroalai.

gebildeten) Drüsen [1]) tragenden Blättchen behüllt. Die gleiche Art von Drüsen trifft man auf dem Rücken der Spreublätter und außen auf dem glöckchenähnlichen, oberen Korollenabschnitt; sie zeigen daselbst typische Sekretion unter der blasig abgehobenen Kutikula. Der übrige, röhrige Korollenteil nebst der Ovarwand besitzt aber eine abweichende Drüsenform (Fig. 4), welche bei *Achillea* fehlt und vielleicht mit Unrecht als „Drüsen" angesprochen wird, da ich an ihnen weder Sekretion, noch Kutikula-Abhebung sah. Ein ± hoher, aus wenigen, dickwandigen Zellen bestehender, öfter Kutikularriefung zeigender, epidermaler Sockel trägt vier Paare (fast) gleicher, zartwandiger Zellen. Die Höhe dieser Zellgruppe beträgt bis 38 μ, die Breite bis 31 μ; der homogene Zellinhalt nimmt mit Chlorzinkjod rotbraune Färbung an und läßt dann auch den rundlichen Kern erkennen.

Das Ovar ist nur wenig zusammengedrückt und nicht berandet; dessen dünne Wand wird von fünf Gefäßbündeln durchzogen und die ansehnlichen, ± langgestreckten, oberflächlichen Zellen führen späterhin Oxalat in Form von Kristallsand. Eine Kalyptration fehlt, dafür trägt der breitere Ovarscheitel am Rande ein ± einseitig entwickeltes, ganz ungleich zackiges oder lappiges, häutiges Kröncheu (*c* in Fig. 3 und 5 *a*), wodurch sich die Pflanze von den übrigen Arten von *Achillea* beträchtlich entfernt und im Vereine mit dem übrigen Angeführten die erwähnte generische Sonderung angebracht erscheinen läßt. Nur die monotypische Sektion *Babounyae* von *Achillea* besitzt konstant diskoide Köpfchen [2]); die einzige Vertreterin derselben, die *Achillea fragrantissima* (Forsk.) Boiss.[3]) weicht aber, vom gänzlich verschiedenen Äußeren abgesehen, durch den halbstrauchigen Wuchs, die zweiarmigen Gabelhaare des Indumentes, den alleinigen Besitz der typischen Drüsen, den spindeligen Ölkanal in den Spreublättern, das leicht kalyptrierte, kompresse Ovar mit starker Oberflächen-Verschleimung und fehlender Bekrönung usw.

---

[1]) Eingehende Angaben (nebst Abbildungen) über die Kompositendrüsen bei Tunmann, Über die Sekretdrüsen, S. 45 ff. (1910).

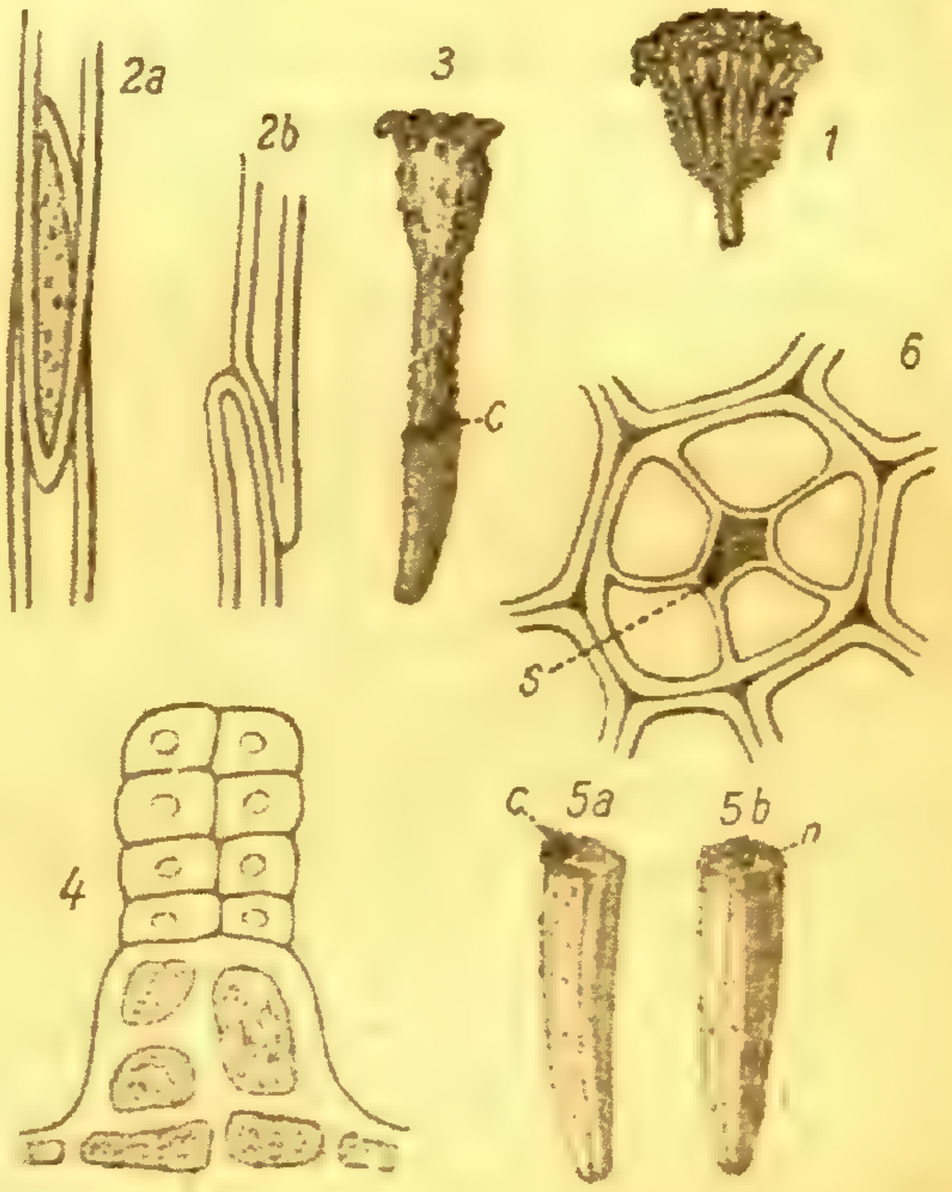
[2]) *Achillea Clavenae* L. tritt nach L. und M. Gortani, Flora Friulana, II., p. 435 (1906), ausnahmsweise mit Köpfchen ohne Strahlblüten auf. — Für *A. Haussknechtii* gibt der Autor der Art, Boissier, in „Flora orientalis", III., p. 264 (1875), „ligulis nullis" an und vergleicht sie deshalb mit *A. trichophylla* Schrenk; die Ligulen (4—5) sind aber deutlich entwickelt, wie auch bei einigen, den Literaturangaben nach, diskoiden Gattungsvertretern, die ich einsehen konnte.

[3]) Für diese ausgezeichnete Art werden von Volckens in „Flora der Ägypt.-Arab. Wüste", S. 128, Taf. XV, Fig. 31 (1887), eigene Sekretionsorgane an den vegetativen Teilen angegeben, wodurch sich die Pflanze in einen Gegensatz zu allen anderen Achilleen stellen würde; ich konnte diese nie auffinden und sah stets nur die bekannten, von Volckens nicht erwähnten, sezernierenden Drüsen der Kompositen.

gänzlich ab. Die neue Gattung widme ich unserem um die Kenntnis der asiatischen Flora vielseitig verdienten Forscher Dr. Heinrich Handel-Mazzetti (Wien) und kennzeichne sie folgendermaßen:

Handelia, novum *Anthemidearum* genus, *Achilleae* generi affine.

Capitula in corymbis compositis densisque, numerosa, discoidea, floribus multis, flavis, aequaliter tubulosis, omnibus hermaphroditis. Involucri phylla subuniseriatia, fere aequalia. Paleae eadem structura ut in genere *Achillea*, in ambitu scariosae, non mucronatae, canale oleifero deficiente. Corollae tubus non alatus, subcylindricus, parum v. vix compressus, supra dimidium in campanellam 5lobulatam modice amplificatus, in basi rotundato-truncatus, ovarii verticem non involvens; glandulae secernentes typicae in campanella, alterae (? secernentes) in corollae parte tubulosa et in ovarii superficie ± frequenter occurrentes. Stamina, stylus, stigmata eadem structura ut in genere *Achillea*. Ovarium circiter obconicum, parum solum applanatum, non laterale marginatum, in apice subtruncatum in margine apicali coronulam minutissimam, inaequale lobulatam ad crenulatam, tenuiter membranaceam, ± unilaterale evolutam gerens. Achaenia (immatura) ovarii formam omnino referentia, antice leviter convexa, postice rectiuscula paulumque applanata, gracile 5nervata (nervis duobus magis lateralibus, nervo mediano in facie anteriore, nervis duobus in facie posteriore), in apice subtruncata, ut ovarium minute coronulata et nectarii vestigium medio in vertice gerentia.



Handelia trichophylla. *1* Köpfchen (2fach vergr.); *2* Blatthaare, Grenzstelle zweier Zellen des Haarendes (170fach vergr.), *2a* Obenansicht, *2b* Seitenansicht; *3* Blüte (10fach vergr.), *c* Krönchen; *4* Drüse der Korollenröhre (340fach vergr.), die Zellkerne angedeutet; *5* Achänen, unreif (10fach vergr.), *5a* Seitenansicht, *5b* Ansicht von der (diagrammatischen) Hinterseite, *c* Krönchen, *n* Rest des Nektariums; *6* Sekretkanal *s* mit den umgebenden Zellen (400fach vergr.).

Genus monotypicum cum unica specie asiatica: ***Handelia trichophylla* (Schrenk) Heimerl.**

Ein Querschnitt des Stengels der Pflanze zeigte folgendes: Epidermiszellen mit dicken Außen- und Innenwänden, Kutikularriefung und

schmalem Lumen; Sonderung des Rindengewebes in eine äußere, schmale Partie mit einigen Lagen in radialer Richtung stark zusammengepreßter Zellen und eine sich scharf abhebende, ansehnlichere innere, mit weitlumigeren, rundlichen Tüpfelzellen und kleinen, dreieckigen Interzellularen; Gefäßbündelring mit vielen (kleineren und größeren) Gefäßbündeln (diese durch mäßig sklerotische, engzelligere Markstrahlen getrennt), jedem eine mächtige, weit ins Rindengewebe vortretende Bastmasse vorgelagert; schwache Phloëmentwicklung; Mark im Zentrum fehlend, sonst groß- und rundzellig, die Xyleme mit kleineren, dickwandigeren Zellen enge umscheidend; Endodermis nicht (wie sonst öfter bei *Achillea*) durch Größe der Zellen auffallend; Sekretkanäle unregelmäßig verteilt, meist vereinzelt zwischen den großen Bastbündeln, englumig, durch den rotbraunen Inhalt leicht erkennbar und von wenigen (4—5) Zellen umgeben (Fig. 6).

5. Von *Achillea* sind folgende Arten auszuscheiden und, des Fehlens der Spreublätter halber, mit Gattungen der Chrysanthemoideen in Beziehung zu bringen: *A. mucronulata* Beck et Szyszyłowicz, Plantae a Dr. J. Szyszyłowicz in itinere per Cernagoram lectae, p. 152 (1888), non Bertoloni (sub *Anthemide*); *A. grandifolia* Hayek et Zederbauer, Annalen d. naturhistor. Hofmuseums, XX., S. 423 (1905), non Frivaldsky, und *A. speciosa* Hayek, ebenda, S. 422. Zur letztgenannten ist zu erwähnen, daß Henckel v. Donnersmark in „Adumbrationes plantarum horti Halensis“, p. 1 (1806), eine der *Achillea ptarmica* L. nahestehende, doch aber einige auffälligere Kennzeichen besitzende Kulturpflanze bereits als *A. speciosa* beschrieb. — *A. Shephardi* Post, Journal of the Linneau Society, Botany, XXIV., p. 433 (1888), wurde von dem Autor selbst bereits, Bulletin de l'herb. Boiss., III., p. 158 (1895), zu *Chrysanthemum (Pyrethrum)* gebracht.

Jacobus Cornuti.

Eine biographische Richtigstellung.

Von **Dr. Rudolf Wagner** (Wien).

Wer sich mit der Geschichte unserer Gartenpflanzen befaßt, wird in der älteren Literatur oft auf das Zitat stoßen: „Corn. canad.“, die übliche Abkürzung für „Jacobi Cornuti doctoris medici parisiensis Canadensium plantarvm, aliarumque nondum editarum historia. Cui adjectum est ad calcem enchiridion botanicum parisiense, continens Indicem Plantarum, quae Pagis, Siluis, Pratis et Montosis iuxta Parisios locis nascuntur. Parisiis, Venundantur apud Simonem le Moyne, Via Jacobea. M. DC. XXXV. Cvm privilegio regis.“ Eine zweite, laut Katalog der Pariser „Bibliothèque nationale“, genau in gleicher Seitenzahl — XVI + 240 p., fig. — erschienene Ausgabe von 1651 ist wohl damit identisch.

Wir finden z. B. Abbildungen der *Monarda fistulosa* (S. 14 als *Origanum fistulosum Canadense*), des *Asarum canadense* L. (S. 25 als *Asaron Canadense*), des *Desmodium canadense* (L.) Desv. (S. 45 als *Hedysarum triphyllum Canadense*), der *Aquilegia canadensis* L. (S. 60 als *Aquil. pumila praecox Canadensis*), der *Aralia racemosa* L. (S. 75 als *Panaces Κάρπιμον sive racemosa Canadensis*), der *Ampelopsis quinquefolia* (L.) Pers. (S. 99 als *Edera quinquefolia Canadensis*), der *Campsis radicans* (L.) Seem. (S. 103 als *Gelseminum ederaceum indicum*). Die *Asclepias Cornuti* Dcne. ist S. 90 als *Apocynum majus Syriacum rectum* auf Grund einer hier nicht näher zu besprechenden falschen Bestimmung bezeichnet, deren Korrektur schon 1844 Decaisne besorgte.

Merkwürdigerweise gehen nun die Angaben über den Familiennamen des Autors auseinander: Pritzel, nach dem man wohl zunächst greifen wird, nennt ihn in der zweiten Auflage seines „Thesaurus literaturae botanique“ (1872) Cornut, Jacques Philippe, ebenso 1856 Ferdinand Hoefer in seiner „Nouv. biographie générale“ (t. XI, c. 897), der gegen Du Petit Thouars polemisiert, welcher im Vorjahre ihn Cornuti genannt (Michaud[1]), Biographie universelle ancienne et moderne. t. IX, p. 247). Nach des letzteren Angabe wurde er am 29. Oktober 1626 Doctor medicinae, was gewiß glaubwürdiger ist als des „polygraphe

[1]) Das genannte, von 1811 an erschienene Werk wurde von den Brüdern Michaud herausgegeben, dem Historiker und Dichter Joseph M. (1767—1839) und Louis-Gabriel M. (1772—1858). Der Botaniker André Michaux, geb. 1748, starb schon 1802 auf Madagaskar. Vergl. Hoefer, Nouv. Biographie générale T. 35 (1861).

français“ [1]) Hoefer Angabe, der 19. Oktober 1626 sei sein Geburtstag; danach hätte er sein Buch mit neun Lebensjahren fertig gehabt. In Baillons „Dictionaire de Botanique“ gibt E. Fournier, t. II, p. 220 (1886), an, er heiße Cornut, werde oft Cornuti genannt und sei 1600 in Paris geboren. Ebenso nennt ihn Cornut der „Catalogue général des livres imprimés de la bibliothèque nationale,“ t. XXXII, c. 623 (1907).

Der Arzt und Botaniker Pierre Joseph Garidel (1658—1737), Professor in Aix en Provence, schreibt in der Einleitung zu seiner großen, mehrfach aufgelegten „Flora der Provence“ [2]): „Jacques Cornut, Médecin de Paris, n'étoit guères versé dans la Botanique, comme le témoigne Mr. de Tournefort, qui cite pour garant de ce qu'il avance, l'Enchiridion de cet Auteur.“

Ein in solchen Fragen gewöhnlich zu Rate gezogenes Buch, Jöchers „Allg. Gelehrten-Lexikon“ nennt ihn vol. I, c. 2108 (1750), Jacobus Cornutus und zitiert als Quelle „Li.“ Gemeint ist damit Johann Antonides van der Linden [3]), De scriptis medicis libri duo, bzw. dessen von Georg Abr. Merklin [4]) im selben Jahre (1686) besorgte Ausgabe, wo er auf S. 479 als Jacobus Cornutus bezeichnet wird. Ebenso nennt ihn Jean George Théodore Graesse in seinem „Trésor de livres rares et précieux“, t. II., S. 273, „Cornutus (et non Cornuti)“.

---

[1]) So nennt ihn, den gebürtigen Thüringer, der seine Karriere in der Fremdenlegion begann, sein Mitarbeiter André Casse de Bellecombe. Hoefer (1811—1878) war übrigens ungemein produktiv und hat sich gewiß um die „Biographie universelle“, worin sein bewegtes Leben von Bellecombe, t. 24 (1858), c. 845—854, geschildert wird, die größten Verdienste erworben.

[2]) Histoire des plantes qui naissent aux environs d'Aix, p. IX, Aix 1715, und ebenso in der inkl. Druckfehlerverzeichnis identischen Auflage von 1729.

[3]) J. A. van der Linden war ein holländischer Arzt, geb. 1609, gest. 1664 in Leyden, lehrte in Franeker Medizin, Botanik und Anatomie, wurde dort Bibliothekar und erhielt 1651 die medizinische Lehrkanzel in Leyden. „Vir graece doctus et latine ... acuti ingenii scriptor“, wie ihn Albrecht v. Haller nennt (Herm. Boerhaave Methodus studii medici, emaculata et accessionibus locupletata ab Alberto ab Haller t. II, p. 833 (1751).

[4]) Merklein Georg Albrecht jun., geb. 1644 in der damaligen Freien Reichsstadt Weissenburg bei Eichstätt in Bayern, 1670 Med.-Dr. an der Universität Altdorf bei Nürnberg und in Nürnberg Stadt-Physikus, gest. 1683 oder 1684, seit 1676 Mitglied der kaiserl. Akademie der Naturforscher; Verf. mehrerer medizinischer und chirurgischer Bücher und zahlreicher Abhandlungen in den einst viel zitierten E. N. C. (Ephemerides Naturae Curiosorum). Siehe Georg Andreas Will, Nürnbergisches Gelehrten-Lexikon, Bd. II (1756), S. 616—617, und Jean Pierre Nicéron, Mémoires pour servir à l'histoire des hommes illustres, V. XIII (1730), p. 179—183 (Merklinus). Die Schreibart Mercklin wendet Louise Ozenne in Hoefers „Nouvelle biographie universelle“ an. (Vol. 35 [1861], c. 32.)

Dagegen lesen wir Cornuti in den einst viel zitierten „Inst. rei herb.“ von Joseph Pitton de Tournefort, wo er Vol. I, p. 48 (1700), als Bearbeiter einiger von Vespasian Robin gezogener Pflanzen rasch abgetan wird: „quibus Joannes Cornuti Doctor Medicus Parisiensis Historiam suam plantarum exornavit.“ Der Vorname beruht auf einem lapsus memoriae.

Der Auffassung Tourneforts folgt 1829 die „Encyclopädie der Wissenschaften und Künste“, herausgegeben von den Hallenser Professoren J. S. Ersch und J. G. Gruber, die im Artikel „Cornutia“ ihn Jakob Philipp Cornuti nennen und ohne Quellenangabe sein Todesjahr 1661 erwähnen[1]).

Der nämlichen Lesart begegnen wir bei Alexandre Boreau, der 1857 in seiner „Flore du centre de la France et du bassin de la Loire“, t. I, p. 447, eine da und dort eingebürgerte Pflanze, die obenerwähnte *Asclepias Cornuti* Dcne. als „Asclépiade de Cornuti“ bezeichnet. Der 1886 erschienene 17. Band des „Catalogue of printed books“ des British Museum nennt ihn Jacques Philippe Cornuti. In der wohl um die Wende des Jahrhunderts ohne Jahreszahl erschienenen „Flore complète de la France et de la Suisse“ von Gaston Bonnier und G. de Layens wird die „Herbe à la ouate“, die ehemalige *Asclepias syriaca* L., auch als „Asclépiade de Cornuti“ bezeichnet.

Also Tournefort, zu dessen Zeiten noch die Tradition lebendig war, nannte ihn Cornuti; Hoefer sagt, daß diese „erreur assez grossière“ dem Titelblatt entstammt; hätte er nur einmal umgeblättert, so hätte er gefunden, daß „Jacobus Cornuti Doctor Medicus Parisiensis S. D.“, d. h. salutem dicit, nämlich dem Charles Bouvard „archiatrorum comiti“, Professor am Collège de France, Leibarzt Ludwigs XIII. und Direktor des Jardin des plantes (lebte 1572—1658, vergl. Wernich, Biogr. Lexikon hervorragender Ärzte aller Zeiten und Völker, I., S. 546 [1884]).

Auf dem Index capitum folgt ein mit dem Kryptonym „H. V.“ gezeichnetes Gedicht mit dem Titel „In historiam plantarum Canadensium, a Jacobo Cornutio editam“, dessen neunter und zehnter Vers heißen:

„Hoc te, Cornuti, monuit; tu nomina plantis
Imponis, vires, effigiesque notas.“

Der nämliche Dichter besingt auf der folgenden Seite das Enchiridion und beginnt: „Ut Medicus des, Cornuti, cognoscere plantas ...“

Es folgt kein geringerer als der heute den Romanisten und Literaturhistorikern geläufigere Arzt und Universitätsprofessor Guido

---

[1]) Bd. 19, S. 331.

Patinus (Guy-Patin, 1602—1672), bekannt als ein überaus geistreicher Autor und — mäßiger Arzt, der in seinem Epigramm bemerkt:

„Sed postquam exoticas profert Cornutius herbas,
Plus vni debet Gallia tota viro.“

Über den Namen Cornuti können somit keine Zweifel bestehen, und gar eine Verdeutschung, wie sie sich in einer „Schulflora von Baden“, 1914, findet, wo die Pflanze in 4. Auflage als „Hörnchen-Seidenpflanze“ übersetzt wird, stellt eine Groteske dar. Die dort verwilderte *Asclepias Cornuti* Dcne. mag mit „Cornutis Seidenkraut“ (silk-weed der nordamerikanischen Heimat) bezeichnet werden.

Zur Pilzflora von Vorarlberg und Liechtenstein. III.

Von **Dr. Josef Murr** (Feldkirch).

Im nachstehenden teile ich wiederum eine Anzahl für unser Gebiet neuer Funde, größtenteils Basidiomyceten, als Ergebnis der letzten drei Sammeljahre (1919—1921) mit. Das Jahr 1920 erwies sich als außerordentlich pilzreich, während 1921 eine für die Pilzwelt späte und kurze Vegetationsperiode brachte. Die Bestimmung besorgte ich zumeist selbst nach Ricken; in zweifelhaften Fällen wurde ich wiederum von Don G. Bresadola in Trient unterstützt. Die Zeichen sind dieselben wie im II. Beitrag (Österr. bot. Zeitschr., 1918, Nr. 10—12).

Myxomycetes.

**Fuligo septica* (L.). Feldkirch (K. Zerlauth).

Basidiomycetes.

****Clavaria amethystina* (Holmsk.). Älple (Clemens Pümpel).

Hydnum cyathiforme Schaeff. Ob Gallmist—Schaanwald. — *H. laevigatum* Sw. Älple.

Favolus europaeus Fr. Bregenz.

*** *Poria macraulos* (Rostk.). Gegen Kühbruck im Gamperdonatal.

****Polyporus fraxineus* Bull. Auf gefällten Stämmen in der Feldkircher Vorstadt. — *P. adustus* (Willd.). Reichenfeld (Theißen), Frastanzer Au (früher als *P. dichrous* angegeben); Ruggell—Eschen. — *P. vernalis* Quel. Kummaberg (Prof. Gradl). — *P. leucomelas* Pers. Älple (Frau Elsa Pümpel).

**Trametes lutescens* (Pers.). Ardetzenberg, Älplewald ob Gallmist.

Fistulina hepatica (Schaeff.) ist für Vorarlberg zu streichen. Das mir am Anfange meiner mykologischen Sammeltätigkeit von sonst verläßlicher Seite so bestimmte Exemplar aus Tisis ist eine abnorme Ausbildung von *Polyporus picipes* Fr.

Boletus aereus Bull. wurde mir heuer auch typisch mit weißbleibendem, nicht blau anlaufendem Fleische überbracht. Übrigens traf ich dieses Jahr auch *B. lupinus* einzeln mit nicht anlaufendem Fleische und scheinen hiebei Witterungsverhältnisse maßgebend zu sein.

***B. Barlae* Fr., det. Bresadola. Ardetzenberg, beim Schallerhof, 9. Oktober 1921. Nach Ricken, Vademecum, S. 203, nur in Kastanienwäldern des Südens. Die (freilich auch nicht ursprünglich heimisch gewesenen) Kastanien des Ardetzenkammes sind bis auf einen jüngeren Baum leider längst ausgehauen.

**Cantharellus albidus* Fr. An der Grenze bei Gallmist—Schaanwald, am Ardetzenberge. — **C. lobatus* (Pers.). Auf Moosen an dürren Stellen zwischen Hohenems und Klien. — *C. aurantiacus* Wulf. trat heuer besonders zahlreich auf. Ricken (Blätterpilze, S. 4) bemerkt zu den „Afterleistlingen“, daß sie sich stark der Gattung *Clitocybe* nähern. Nach meinem Gefühle verdankt der unschädliche „Gift-Eierschwamm“ seine Einreihung unter die Leistlinge lediglich der Ähnlichkeit in Form und Farbe, während er in Wirklichkeit dem *Paxillus involutus* und dessen Unterart *P. leptopus* nahestehen dürfte, mit denen er die blätterigen Lamellen, die rotgelbe Färbung, den zurückgekrümmten Hutrand, den Samtüberzug des Hutes, den gekrümmten, kürzeren Stiel und den Aufenthalt an alten Stöcken teilt. Auch Form und Berandung der Sporen sind wenigstens von derjenigen der zwei genannten *Paxillus*-Arten nicht wesentlich verschieden. Bemerkenswert ist auch, daß Quélet zwei *Paxillus*-Arten, den *P. giganteus* Sow. und den *P. Alexandri* Fr., zur Gattung *Clitocybe* (s. oben die Bemerkung Rickens!) stellt.

****Hygrophorus fornicatus* Fr. Sonniger Waldrand gegen Hofen, am 12. Dezember v. J. nach starken Frösten und Schneefall.

****Limacium granulatum* mh. in sched. (Proximum *L. pustulato* Pers., a quo differt pileo breviore semigloboso, aequaliter obscure brunneo, viscido, non rimoso-verrucoso). Göfnerwald und Maria Grün bei Feldkirch. In verblaßtem Zustande von mir früher zu *L. leucophaeum* (Scop.) gezogen.

Lactarius Theissenii mh. (*L. lignyotus-fuliginosus*). An der Grenze auf der Egg bei Tosters.

****Russula albonigra* Krombh. Frastanz (St. Kaiser). — *R. nigricans* Bull. trat im vorigen April am Stadtschrofen (Clemens Pümpel)

und am Stein (Ant. Schmutzer) in einer weicheren, etwas schmierigen und glänzenden Form mit aufgestülptem Hut (***var. *calycoides* mh. in sched.) auf. — ****R. livescens* Batsch. Carina—Tisis. — **R. depallens* Pers. Verbreitet um Feldkirch. — **R. lepida* Fr. Ebenda, selten. — **R. grisea* Pers. Stadtschrofen. — ****R. olivacea* Schaeff. Nicht selten um Feldkirch. — ****R. nitida* Pers. Häufig um Feldkirch; hieher vielleicht sämtliche mir früher als *R. badia* Quel. bestimmten Exemplare. — ****R. fellea* Fr. Um Feldkirch ziemlich verbreitet.

**Coprinus micaceus* Bull. Kühbruck im Gamperdonatal. — **C. cre-natus* Lasch. Mehrfach in Feldkirch, Gisingen.

Panus conchatus Fr. Plankener Maiensäß (Clem. Pümpel).

**Inocybe praetervisa* Quél. Gallmist—Schaanwald, gegen das Hinterälple. — ***I. caesariata* Fr. Gegen Kühbruck.

****Phlegmacium elegantius* Fr. Göfnerwald (Frau Lucia Goop).

*****Inoloma sublanatum* Sow. Tosters—Hub (Frl. Paula Stieger).

*****Telamonia evernia* Fr. Sehr zahlreich auf der Egg bei Tosters.

*****Hydrocybe angulosa* Fr. Göfnerwald (Lucia Goop). — *H. colus* Fr. Feldkirch.

***Pholiota lucifera* Lasch. Unter einer Roßkastanie vor dem Kapuzinerkloster in Feldkirch. — ****Ph. sphaleromorpha* Bull. Frastanzer Au.

**Galera hypnorum* Schrank. Ebenda.

****Crepidotus applanatus* Pers. Auf gefällten Stämmen in der Feldkircher Vorstadt.

***Psalliota perrara* Schulz. Felsenau gegen die Schwimmschule.

***Stropharia melasperma* Bull. Ardetzenberg (Kl. Pümpel); Mauren, Ruggell—Nofels. Hieher gehört fast sicher auch die *Stropharia albonitens* meines II. Beitrages, die ich in wenig frischem Zustande erhalten hatte.

**Psilocybe coprophila* Bull. Göfnerfeld, 4. Jänner 1919.

Panaeolus separatus Fr. Gallinakopf (Dr. F. Feuerstein), Rojaberg.

***Entoloma clypeatum* L. Mit weißlichem, erhaben gezontem Hute in der Frastanzer Au.

**Nolanea proletaria* Fr. Stadtschrofen.

*****Amanita livescens* mh.** in sched. Proxima *A. pantherinae*, a qua differt pileo olivaceo-lutescente, medio tantum brunneo, pustulis raris parvisque; etiam sporis subrotundis vel obtuse ovoideis ad *A. phalloidem* una crescentem accedit; vagina margine tantum libera. Kummaberg pr. Koblach, leg. Ulr. Fußenegger.

**Lepiota excoriata* Schaeff. Übersaxen; Ellhorn in Liechtenstein. **Tricholoma bulbigerum* Schw. Ardetzenberg (Frau Marg. v. Furtenbach). — ****T. luridum* Schaeff. Göfnerwald (Lucia Goop), Spondawald bei Frastanz. — ****T. acerbum* Bull. Göfnerwald (Lucia Goop), Spondawald (Kaiser). Einer unserer ansehnlichsten Hutpilze, der merkwürdigerweise wie die vorausgehende Art und das ebenso ansehnliche *Inoloma sublanatum* erst im Pilzjahr 1920 auftauchte.

**Omphalia umbellifera* K. Moorheide bei Tisis—Hub.

*****Collybia asema* Fr. Letzebühel bei Tisis, Waldrand gegen Hofen. — *C. macroura* Scop. Ein reinweißes Exemplar aus der Feldkircher Gegend überbracht. — *C. collina* Scop. Tisis—Carina. — *C. acervata* Fr. Schellenberg, Buchserberg. — **C. xanthopus* Fr. Frastanz (Kaiser). — ****C. stipitaria* Fr. Massenhaft am Schellenberg bei Cornelien, Gallmist—Schaanwald.

*****Mycena filopes* Bull. Nofler Au, Wald ob Gallmist. — ****M. adonis* Bull. Nendeln in Liechtenstein. — ****M. excisa* Lasch. Wald ob Gallmist. — *M. lactea* Pers. Ebenda.

***Pleurotus geogenius* Cand. Letzebühel in Tisis.

Rhizopogon rubescens (Tul.). Im Hochwald unter der Gurtisspitze bei ca. 1700 m.

**Scleroderma verrucosum* (Bull.). An einem Kartoffelacker bei Schaanwald in Liechtenstein (Cl. Pümpel).

**Lycoperdon hirtum* (Pers.). Tisis, Nofler Moor. — *L. pistilliforme* (Bon.). Feldkirch (Rud. Hämmerle). — *L. granulatum* (Wallr.). Waldrand vor Hofen, Göfis.

Ascomycetes.

**Lophodermium hysterioides* (Pers.). Auf *Amelanchier* in Marul (Theißen).

***Hypomyces violaceus* (Schm.). Feldkirch (K. Zerlauth).

**Melanomma pulvis pyrius* (Pers.). Reichenfeld in Feldkirch (Theißen).

**Melogramma ferrugineum* (Pers.). Feldkirch (Theißen).

**Diatrype disciformis* (Hoffm.). Marul (Theißen).

Die Zahl der von mir bisher als neu für Vorarlberg mitgeteilten Pilze beläuft sich, abzüglich mehrerer Richtigstellungen, auf 420 (davon 80 bisher nur aus dem ehemaligen Südtirol, 120 aus ganz Tirol noch nicht veröffentlichte) Arten. Das stark „atlantische“ Gebiet Vorarlbergs erweist sich gerade wieder durch verschiedene Funde der letzten Jahre als gegenüber Nordtirol auffallend bevorzugt.

Feldkirch, im Dezember 1921.

Rumex abortivus × *stenophyllus* in Mähren.

Von **A. Wildt** (Brünn).

Da Tripelbastarde zu den Seltenheiten gehören, und der von mir aufgefundene in der Synopsis von Ascherson und Graebner nicht genannt ist, also als Neuheit angesehen werden muß, will ich hier über denselben berichten.

Rumex conglomeratus und *R. obtusifolius*, diese zwei häufigen Ampfer, bilden in Mähren die nicht seltene Hybride *R. abortivus*. Sie kommt hier auch in der Form *sterilis* Hausk. vor, häufiger aber findet sie sich mit bloß verminderter Fruchtbarkeit. Ein solches Stück muß bei Saitz in Südmähren gestanden haben. In dem Salzboden jener Gegend ist aber *R. stenophyllus* Ledeb. keine Seltenheit. Der Wind brachte offenbar den Pollen der einen Pflanze auf die Narben der anderen, und so entstand dort der Tripelbestard *R. conglomeratus* × *obtusifolius* × *stenophyllus*.

Von ferne macht er auch nach dem Habitus den Eindruck des Bastardes *R. conglomeratus* × *obtusifolius*, bei genauerer Betrachtung zeigt sich aber, daß nur die Mehrzahl der verbliebenen Früchte jenen des Bastardes entspricht und denselben auch Früchte beigemengt sind, die durch ihre Form, die scharfe Bezahnung und besonders die derbe Nervatur auf den dort vorkommenden *R. stenophyllus* hinweisen.

Teratologische Notizen.

Von **Hubert Winkler** (Breslau).

***Erythraea centaurium* Pers.** — Die erste und die im Erscheinen begriffene neue Auflage von Penzigs „Pflanzen-Teratologie“ erwähnt von Bildungsabweichungen bei dieser Art nur viergliedrige Blüten. Bei einem Exemplar der reichen Kultur des botanischen Gartens in Breslau fand ich ein wohl als „Synanthie“ zu erklärendes Verhalten, wie es auch sonst bei Gentianaceen mit ihren oft dichten, cymösen Blütenständen beobachtet worden ist; ich selbst habe es bei *Gentiana asclepiadea* L. beschrieben[1]). Die betreffenden Blüten erschienen äußerlich breiter als gewöhnlich, flachgedrückt, in Kelch und Krone mit vermehrter Gliederzahl. Am deutlichsten trat die Synanthie im Gynöceum hervor. In drei Blüten fanden sich statt des einfachen Fruchtknotens

[1]) Jahresbericht der Schles. Ges. f. vaterländ. Kultur, 1913.

deren zwei, bis zum Grunde getrennt oder ± hoch verwachsen. Dabei wich die eine (Kelch 10teilig, Krone 9teilig) insofern nicht sehr von dem normalen Verhalten ab, als jeder Fruchtknoten für sich aus zwei Fruchtblättern bestand, wie aus dem nicht über das gewöhnliche Maß hinaus zweispaltigen Griffel hervorging. Bei der zweiten Blüte verhielt sich der eine Fruchtknoten ebenso, nur daß der eine Griffelschenkel kürzer war als der andere. Am zweiten Fruchtknoten dieser Blüte betraf die Spaltung nicht nur den Griffel, sondern auch die Fruchtblätter bis etwa zur Hälfte, wobei die Fruchtblätter offen waren und an den Rändern die sonst äußerlich nicht veränderten Samenanlagen trugen. Abweichender verhielt sich die dritte Blüte (Kelch und Krone je 10teilig), indem je ein Fruchtblatt jedes Fruchtknotens gespaltenen Griffel und Doppelnarbe trug, das andere je einfach war.

Eine vierte, besonders breite, in Kelch und Krone 12teilige Blüte hatte drei nebeneinander stehende Fruchtknoten erzeugt, der mittlere etwas kürzer als die beiden seitlichen. Alle drei Fruchtknoten bestanden deutlich aus drei in einer Reihe geordneten Fruchtblättern, so daß alle neun eine Reihe bildeten. Das mittlere Fruchtblatt jedes Fruchtknotens zeigte normal Doppelgriffel und Doppelnarbe, die beiden seitlichen waren einfach und auch hier z. T. der ganzen Länge nach geöffnet, so daß zwei Reihen sonst unveränderter Samenanlagen sichtbar wurden.

Staubblätter, Antheren und Pollen schienen in allen abnormen Blüten normal ausgebildet.

***Kitaibelia vitifolia* Willd.** — Ebenfalls an einem Kulturexemplar traten nicht selten die schon von Wydler beobachteten[1]) Blüten mit vierteiliger Krone auf; es waren stets auch vier Staubblattphalangen und vier Karpidenfelder vorhanden. Der Kelch einer solchen Blüte war dreiteilig, aller anderen vierteilig. Die Gliederzahl des Außenkelches schwankte zwischen fünf und sieben, betrug meist sechs. Einzelne Kronenblätter waren etwas verbreitert und meist in der Mitte bis zu ein Drittel ihrer Länge, oft auch noch daneben weniger tief gespalten, wie es nicht selten auch in 5teiligen Blüten vorkommt. Eine Blüte fand ich mit 6teiligem Außenkelch (davon ein Abschnitt sehr schmal), in allen übrigen Formationen 3teilg. Von den drei Kronenblättern war eines sehr breit und fast bis zum Grunde gespalten, der eine dadurch entstandene Teil ziemlich schmal und ganzrandig, der andere breiter und nahe dem Innenrande bis zu einem Drittel der Länge gespalten, wobei sich die Spalte als nahtartige Rinne bis zum Grunde fortsetzte, so daß hier wohl an eine Verwachsung zweier Blumenblätter zu denken ist.

[1]) Flora, 40. Bd., 1857.

Ganz deutlich trat Verwachsung hervor bei einer 4teiligen Blüte (Außenkelch 6teilig), die dadurch entstanden war, daß zwei Kronenblätter, die den drei anderen gegenüber ein wenig schmäler, ihnen sonst aber gleich waren, dicht aneinander gerückt und am Grunde — wie eine Naht zeigte — bis zu etwa ein Viertel ihrer Länge verwachsen waren. Auch die Staubblattröhre zeigte vor dieser Naht innen eine deutliche, seichte Längseinbuchtung. Etwas weniger ausgeprägt, aber immer noch ganz auffällig war eine solche Naht noch an einer zweiten 3teiligen Blüte zu sehen. — Zwei 5teilige Blüten fand ich deutlich „strahlend“, d. h. die Kronenblätter hatten auffällig ungleiche Länge: 1. eines 16 mm, zwei 14 mm, zwei 13 mm; 2. eines 22 mm, eines 20 mm, eines 17 mm, zwei 16 mm. Die Blüten waren im ganzen kleiner als normale, die aber auch in der Größe variieren.

***Carum carvi* L.** — Ein Stengel eines Kulturexemplars zeigte im oberen Teil eine mäßige Verbänderung.

Akademien, Botanische Gesellschaften, Vereine, Kongresse etc.

Deutsche botanische Gesellschaft.

Die 36. Generalversammlung der Gesellschaft findet, wie bereits im vorigen Heft dieser Zeitschrift mitgeteilt wurde, in der Zeit vom 25. bis 27. September l. J. in Wien statt. Für Sonntag, den 24. September, ist eine Exkursion an den Neusiedler See und ein Begrüßungsabend in Aussicht genommen. Montag, den 25. September, vormittags findet die Geschäftssitzung statt; für 7 Uhr abends desselben Tages sind die Mitglieder der D. b. G. von der Deutschen Gesellschaft für Vererbungswissenschaft zu dem Festvortrag von Prof. Dr. E. Baur, Berlin, eingeladen (siehe unten). Von den bisher angemeldeten Vorträgen seien erwähnt:

Bauch R. (Weihenstephan): Entwicklungsgeschichte und Sexualität in der Gattung *Ustilago*.

Boas F. (Weihenstephan): Die Wirkungen der Saponinsubstanzen auf die pflanzliche Zelle.

Docters van Leeuwen W. (Buitenzorg): Über die Fortschritte der neuen Vegetation der Krakatau-Insel.

Handel-Mazzetti H. (Wien): Die wichtigsten neuen Pflanzenfunde auf dem ostasiatischen Festland und ihre systematische und pflanzengeographische Bedeutung.

Harder R. (Tübingen): Über die Beteiligung der Begleitfarbstoffe des Chlorophylls an der CO_2-Assimilation.

Klein G. (Wien): Zur Ätiologie der Thyllen.

Knoll F. (Wien): Der Tierversuch im Dienste der Blütenökologie.

Lakon G. (Hohenheim): Eine Methode, die Wirkung der Katalase an der lebenden Pflanze zu demonstrieren.

Neumayer H. (Wien): Vorweisung von Mikrotomschnitten mit natürlicher Farbe der Chloroplasten.

Noack K. (Würzburg): Zur Entwicklungsmechanik panachierter Pelargonien.

Pia J. (Wien): Allgemeine Ergebnisse der Untersuchung fossiler Kalkalgen.

Porsch O. (Wien): Kapillareinrichtungen bei Vogelblumen.

Richter O. (Brünn): Konzentrierte Schwefelsäure, konzentrierte Kalilauge als Treibmittel und andere Erfahrungen über Pflanzentreiberei.

Werneck-Willingrain (Wien): Der Sortenbau auf pflanzengeographischer Grundlage.

Außerdem sind verschiedene Besichtigungen in Aussicht genommen. Für billige Unterkunft und billige Verpflegung ist Vorsorge getroffen. Zuschriften sind zu richten „An das Organisationskomitee für die Generalversammlung“, Wien, III/3, Rennweg 14.

Deutsche Gesellschaft für Vererbungswissenschaft.

Die zweite Jahresversammlung dieser im August v. J. in Berlin gegründeten Gesellschaft, die bereits eine ansehnliche Mitgliederzahl aufweist, findet in der Zeit vom 25. bis 27. September l. J. in Wien statt. Der Begrüßungsabend am Sonntag, den 24. September, ist gemeinsam mit der Deutschen botanischen Gesellschaft und wird von der Zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien veranstaltet. Montag, den 25. September, vormittags, findet die Geschäftssitzung statt; um 7 Uhr abends desselben Tages ist im großen Festsaale der Universität der Festvortrag von Prof. Dr. Erwin Baur (Berlin) „Aufgaben und Ziele der Vererbungswissenschaft in Theorie und Praxis“. Die zahlreichen Vorträge und einige größere Referate mit anschließenden Diskussionen sind allen Teilen der Vererbungswissenschaft entnommen. Als speziell für den Botaniker von Wichtigkeit sei hervorgehoben:

Goldschmidt R. (Berlin-Dahlem): Das Mutationsproblem (Referat mit Diskussion).

Spemann H. (Freiburg i. Br.): Die Erbmasse und ihre Aktivierung (Referat mit Diskussion).

Baur E. (Berlin): Die Faktorenkoppelung bei *Antirrhinum* im Lichte der Morganschen Theorie.

Cohen-Kysper A. (Hamburg): Kontinuität des Keimplasmas oder Wiederherstellung der Keimzelle?

Hartmann M. (Berlin-Dahlem): Über relative Sexualität.

Kniep H. (Würzburg): Über erbliche Änderungen der Geschlechtsfaktoren bei Pilzen.

Kuhn Ph. (Dresden): Die neuere Bakterienforschung und die Vererbungslehre.

Schiemann E. (Berlin): Genetische Studien zur Sortenunterscheidung der Gerste.

Besichtigungen und Begünstigungen wie bei der Deutschen botanischen Gesellschaft (siehe oben). Die Tagung ist auch für Nichtmitglieder zugänglich; dieselben zahlen einen Kostenbeitrag von 500 K. Zuschriften sind zu richten „An das Organisationskomitee für den Vererbungskongress", Wien, III/3, Rennweg 14.

Hundertjahrfeier Deutscher Naturforscher und Ärzte.

Die Hundertjahrfeier der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte findet in der Zeit vom 17. bis 24. September l. J. in Leipzig statt, am selben Orte wie im Jahre 1822 die erste Naturforscherversammlung und im Jahre 1872 die Fünfzigjahrfeier. Anmeldungen zur Teilnahme und Anfragen allgemeiner Natur sind zu richten an die „Geschäftsstelle f. d. Hundertjahrfeier d. Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte", Leipzig, Augustusplatz 5, Erdgeschoß rechts, Zimmer A. Der Preis der Teilnehmerkarte beträgt für Reichsdeutsche 150 Mark, für Österreicher 1000 Kö, für Tschechoslowaken 100 Kč. Wohnungen vermittelt das **„Meßamt", Leipzig, Markt 4.**

Anmeldungen von Vorträgen und Anfragen betreffs der einzelnen wissenschaftlichen Abteilungen sind an die betreffenden Einführenden zu richten. Einführender der Abteilung Botanik ist Prof. Dr. Wilhem Ruhland, Leipzig, Linnéstraße 1. Mit der Versammlung ist eine Ausstellung naturwissenschaftlicher und medizinischer Gegenstände, Apparate, Lehrmittel usw. verbunden, die in erster Linie Neuheiten der letzten Jahre auf diesem Gebiete umfassen soll.

Aus der reichhaltigen Tagesordnung sei folgendes erwähnt: 16. September: Eröffnung der Ausstellung. — 17. September: Vorstands- und Ausschußsitzungen, gesellige Zusammenkunft. — 18. September, vormittags: Eröffnung der Hundertjahresversammlung, erste allgemeine Sitzung mit dem Thema „Die Relativitätstheorie". — 19. September,

vormittags: Zweite allgemeine Sitzung mit dem Thema „Die Vererbungslehre“ (Johannsen-Kopenhagen, Hundert Jahre der Vererbungsforschung, Meisenheimer-Leipzig, Äußere Erscheinungsform und Vererbung, Lenz-München, Die Vererbungslehre beim Menschen); abends Vorführung medizinischer, biologischer und geographischer Films. — 20. September, vormittags (und nachmittags): Sitzung der Abteilung Botanik (Tietze-Erlangen, Mathematisches zur Vererbungslehre, Irmscher-Hamburg, Die Verbreitung der Blütenpflanzen und die Wegenersche Theorie über die Entstehung der Kontinente, Vouk-Agram, Die Probleme der Biologie der Thermen, Sierp-Halle a. S., Über Transpiration und Atmung, u. a. m.). — Die Gesamtzahl der bei der Jahrhundertfeier bisher angemeldeten Vorträge beläuft sich auf ungefähr 900. — Am 22. und 23. September finden Ausflüge statt.

Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie.

Die Gründungsversammlung der genannten Gesellschaft fand über Anregung von Prof. Dr. August Thienemann (Plön) und Dr. Einar Naumann (Lund) in der Zeit vom 2. bis 5. August l. J. in Kiel statt. Es wurden zahlreiche wissenschaftliche Vorträge gehalten, eine Fahrt auf dem dänischen Forschungsdampfer „Japetus Steenstrup“ unternommen, der schwedische Forschungsdampfer „Skagerrak“, sowie die Hydrobiologische Anstalt in Plön besichtigt und anschließend noch ein Ausflug an die Seen und Quellen der Holsteinischen Schweiz unternommen. Die Mitgliederzahl der Vereinigung beträgt weit über 200, die sich auf 22 Staaten verteilen. Der Vorstand setzt sich wie folgt zusammen: Prof. Dr. Thienemann (Plön), erster Vorsitzender, Prof. Dr. Zschokke (Basel, Schweiz), zweiter Vorsitzender, Dr. Lenz (Plön), Geschäftsführer, Dr. Naumann (Lund, Schweden), Beisitzer. Jeder Staat stellt einen Repräsentanten; der Vorstand und die Repräsentanten bilden zusammen den Internationalen Ausschuß. Für die im August des nächsten Jahres stattfindende zweite Mitgliederversammlung ist Basel in Aussicht genommen.

Botanische Sammlungen, Museen, Institute usw.

Franz d. P. Stieglitz' Flechtenherbarium in der Stiftssammlung in Kremsmünster.

Franz d. P. Stieglitz wurde 1828 in Sierning bei Steyer geboren, studierte das Gymnasium in Kremsmünster in den Jahren 1840—1848

mit ausgezeichnetem Erfolge, trat in das Linzer Priesterseminar ein und wurde 1851 zum Priester geweiht. Er wirkte als Kaplan in Losenstein im Ennstale, in Niedertalheim bei Schwanenstadt und in Ried im Innkreise. Von 1860—1883 war er Pfarrer in Tumeltsham bei Ried, bis 1888 Pfarrer und Dechant im nahen Eberschwang und starb am 2. Juni 1913 als Domscholaster und Prälat in Linz. Stieglitz war nach dem Zeugnisse seines Bischofs Ernest M. Müller „ein in jeder Hinsicht ausgezeichneter Priester," ein großer Wohltäter der Armen und Kranken (vergl. „Linzer Volksblatt" vom 4. Juni 1913). Stieglitz hinterließ ein umfangreiches Flechtenherbarium und bestimmte testamentarisch, daß dasselbe der Stiftssammlung in Kremsmünster übergeben werde, „weil er in Kremsmünster die erste Anregung zum Pflanzensammeln erhalten habe."

Das Herbarium ist nun gereinigt, nach P. Sydows Kompendium „Die Flechten Deutschlands" (Julius Springer in Berlin, 1887) aus dem Nachlasse Stieglitzs geordnet, in 107 Bänden aufgestellt und katalogisiert.

Auf 2978 Blättern sind Flechten verschiedener Fundorte aufgeklebt, 436 Arten sind darin vertreten, 186 Exemplare sind noch unbestimmt. Stieglitz war „ein guter Fußgeher, gewandter Tourist und ein großer Freund der Natur" und sammelte fleißig in ganz Oberösterreich und in den Nachbarländern seit 1876 bis 1905.

Die häufigst genannten oberösterreichischen Fundorte liegen in der Umgebung von Linz, in der Nähe des Klosters Schlägl, bei Gallneukirchen und Königswiesen im Mühlviertel, im Hausruck- und Kobernauser-Wald, im Weilhartforst und in der Nähe von Ried. Im Gebirge sammelte er im Ennstale, um Spital a. P., in der Steyerling, am Almsee und Offensee, im Stodertal, auf dem Hohen Priel, auf dem Traunstein, am Attersee und Wolfgangsee, um Ischl, auf dem Höllengebirge, auf dem Schafberge und auf dem Dachstein.

Von steirischen Fundorten sind der Prebichl bei Eisenerz, das Johnsbachtal, die weitere Umgebung von Admont und Aussee genannt. In Salzburg sammelte Stieglitz auf dem Kitzsteinhorn, im Gasteiner- und Krimmler-Gebiet; in Kärnten auf der Franz Josefshöhe und in der Umgebung des Pasterzengletschers; in Tirol im Voldertal und um Waldrast bei Innsbruck. Einmal kam er in die Schweiz und brachte Flechten heim aus Scheidegg am Eigergletscher und Mürren.

Manche Stücke der Sammlung wurden von P. Bernhard Wagner und P. Pius Strasser in Seitenstetten aus dem Ötztal, aus Eppan, Vezzano in Südtirol mitgebracht, viele in der Umgebung von Seitenstetten und auf dem Sonntagsberg gesammelt und Stieglitz übergeben. Auch Pfarrer Franz S. Oberleitner in St. Pankraz bei

Windischgarsten, Dr. A. Sauter in Salzburg, Dr. J. S. Poetsch, Stiftsarzt in Kremsmünster, P. Hermann Patzalt, Professor in Kremsmünster, P. Franz Resch S. J., von 1873—1888 Lehrer der Naturgeschichte auf dem Freinberge bei Linz, Pfarrer Heinrich Engel, gestorben 1861 in Taiskirchen, und Stadtpfarrer Ferdinand v. Schömburg, gestorben 1921 in Freistadt, lieferten Beiträge.

Mit Dr. J. S. Poetsch stand Stieglitz in regem Verkehr. Die Flechten, welche Stieglitz in den ersten Jahren gesammelt hat, tragen wohl alle den Vermerk „Vidi Dr. Poetsch“ oder sind von Dr. Poetsch bestimmt. Stieglitz erlebte auch bald Sammlerfreuden: *Parmelia perlata* (L.) Ach. *perforata* (L.) Nyl. aus dem Hausruckwald, „*Biatorella elegans*“ von Tumeltsham, *Arthonia betulicola* Mass. von Tumeltsham bestätigte ihm Dr. Poetsch als Novität für Oberösterreich, *Gongylia glareosa* Kbr. von Altenried und *Lecidea sarcogynoides* Kbr. von der Stöllfurtmühle nannte er „schöne und seltene Funde“ und Arnold in München bezeichnet die von Stieglitz zwischen Rohrbach und Schlägl entdeckte *Arthoraphis flavovirescens* (Borr.) Th. Fr. als „species rara“.

Die oberösterreichischen Flechtenfunde des Prälaten Stieglitz sind zum größten Teile in Dr. C. B. Schiedermayrs „Nachträgen zur systematischen Aufzählung der im Erzherzogtume Österreich ob der Enns bisher beobachteten samenlosen Pflanzen“ (Verhandl. d. zool.-bot. Gesellsch. Wien, 1894) mitgeteilt worden. In diesen „Nachträgen“ und in Dr. J. S. Poetsch und Dr. C. B. Schiedermayrs „Systematischer Aufzählung“ (Verhandl. d. zool.-bot. Gesellsch. Wien, 1872) sind auch biographische Notizen über die im Herbarium genannten Botaniker eingefügt. Doch nicht für alle Angaben in den „Nachträgen“ liegen die Belegstücke in unserem Herbarium; Stieglitz dürfte einen Teil seiner Flechten endgiltig Dr. C. B. Schiedermayr überlassen haben; Schiedermayrs Herbarium liegt im Linzer Landesmuseum.

Prof. P. Leonh. Angerer, Kustos.

Neuere Exsikkatenwerke.

Flora Romaniae exsiccata, a Museo universitatis Clusiensis edita. Cent. II.

Görz R. Salices Brandenburgenses selectae. In Vorbereitung (Verlag Th. Weigel, Leipzig).

Sandstede H. (Zwischenahn, Oldenburg), *Cladoniae* exsiccatae. Fasc. VII (Nr. 735—885). 1922.

Personalnachrichten.

Ernannt:

Professor Dr. Karl Linsbauer (Universität Graz) zum korrespondierenden Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Wien.

Dr. Karl Rechinger, Kustos a. d. botanischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien, zum Regierungsrat.

Dr. Hans Neumayer zum Assistenten am Botanischen Garten und Institut der Universität Wien. (In seiner bisherigen Wirksamkeit als Generalsekretär der Zoologisch-botanischen Gesellschaft tritt hiedurch keine Änderung ein.)

Dr. Friedrich Pichler, Assistent an der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien, zum Adjunkten.

Dr. Robert Fischer zum Beamtenanwärter ebendaselbst.

Prof. Dr. Ernst G. Pringsheim (Berlin) zum außerord. Professor für Anatomie und Physiologie der Pflanzen und Vorst. pflanzenphysiologischen Institutes der deutschen Universität in

Prof. Dr. Georg Tischler (Hohenheim) zum ord. Professor der Botanik und Direktor des botanischen Gartens und Institutus der Universität Kiel.

Prof. Dr. Heinrich Schroeder (Universität Kiel) zum ordentlichen Professor der Botanik und Direktor des Botanischen Institutes und Gartens der Landwirtschaftlichen Hochschule in Hohenheim.

Privatdozent Dr. Peter Stark (Leipzig) zum außerordentlichen Professor der Forstbotanik an der Universität Freiburg i. Br.

Habilitiert:

Dr. Gustav Klein für Anatomie und Physiologie der Pflanzen und Dr. Ludwig Kofler für Pharmakognosie, beide an der Universität Wien.

Die Privatdozenten der Universität Wien Dr. Erwin Janchen und Dr. Fritz Knoll erhielten den Titel eines außerordentlichen Universitätsprofessors.

Die kgl. ungarische (von Kolozsvár in Siebenbürgen vertriebene) Franz Josef-Universität zu Szeged hat am Jubiläum ihres 50jährigen Bestehens den Algologen Aladár Scherffel (Gödöllő) zum phil. doctor honoris causa promoviert.

Druckfehler-Berichtigungen

zu Seite 152 des letzten Heftes:

Dr. Alfred Tiesenhausen (nicht Tiessenhausen).

Der Todestag von Prof. Dr. Eduard Palla (Graz) ist der 8. April l. J.; der Genannte stand im Alter von 58 Jahren.

ÖSTERREICHISCHE

BOTANISCHE ZEITSCHRIFT.

LXXI. Jahrgang, Nr. 10—12. Wien, Oktober—Dezember 1922.

Über die mitteleuropäischen Arten und Formen der Gattung *Consolida* (DC.) S. F. Gray.

Von **Rudolf v. Soó** (Budapest).

Als ich bei meinen Studien über die Adventivflora Ungarns[1]) die Verbreitungsverhältnisse der *Consolida orientalis* Schrödinger (*Delphinium orientale* Gay), dieser schönen mediterran-orientalischen Pflanze, festzustellen suchte, hörte ich von einem angeblichen Bastarde der Kombination *Consolida orientalis* × *C. regalis* = *Delphinium orientale* × *Delphinium consolida*. Da in der ganzen Gattung *Delphinium* bisher kein Bastard bekannt war, habe ich die zwei Original-Exemplare[2]) der in Rede stehenden Pflanze sorgfältig nachgeprüft und dehnte meine Untersuchungen auch auf ihre Verwandten, die mitteleuropäischen *Consolida*-Arten[3]), aus.

Consolida **(DC.,** Syst., I., 341 [1818], pro subgenere) **S. F. Gray,** Nat. Arr. Brit. Pl., II., 711 (1821).

Bestimmungsschlüssel
der einheimischen oder verwilderten Arten.

1. a) Carpella iam juniora glabra . . . . . *C. regalis* S. F. Gray. cum ssp. A. *arvensis* (Opiz) m. et ssp. B. *paniculata* (Host.) m.
   b) Carpella juniora pubescentia 2
2. a) Calcar sepala fere duplo superans, carpella pedunculos subaequantia vel iis parum breviora bracteae inferiores integrae lineares pedunculis multo breviores, flores densi, coerulei

   C. Uechtritziana (Pančˇ.) m.

---

[1]) Siehe „Botanikai Közlem.“, 1922.

[2]) In Herb. Degen und Herb. Boros.

[3]) Schrödinger [2] faßt — nach vergleichenden morphologischen und ontogenetischen Untersuchungen — die gewöhnlich als Untergattung von *Delphinium* betrachtete Gruppe *Consolida* als eine selbständige Gattung auf, in welcher Ansicht ihm viele Systematiker der Jetztzeit folgen. Vergl. Lotsy, Vorträge botan. Stammesg., III., 577—581; Wettstein, Syst. Bot., ed. II; Janchen, Die europ. Gatt. der Blütenpfl., ed. II.

b) Calcar sepala subaequans vel iis brevius, carpella pedunculis ± breviora, bracteae inferiores multifidae, laciniatae, pedunculos subaequantes, flores versicolores 3

3. a) Styli carpellorum $^1/_3$—$^1/_4$ partes aequantes, semina nigricantia, bracteolae parvae a flore subremotae, flores coerulei, albi, rosei etc., non intense violacei . . . . . *C. Ajacis* (L.) Schur.

b) Styli carpellorum brevissimi, semina rufescentia, bracteolae elongatae, plerumque basim florum multo superantes, flores intense violacei, raro coerulei, albi, rosei . . . . . *C. orientalis* (Gay) Schröd.

Formenkreise der einzelnen Arten

nebst Bemerkungen dazu.

1. ***Consolida Ajacis* Schur**, Verh. Sieb. Naturw. Ver., IV (1853), 47 = *D. Ajacis* L., Sp. pl., ed. 1, 531 (1753).

Synonyme: *D. ambiguum* Mill., Dict., ed. 8, n. 3 (1768). — *D. simplex* Salisb., Prodr., 375 (1796). — *D. addendum* Mc. Nab, Transact. Bot. Soc. Edinb., IX., 335 (1868). — *D. ornatum* Bouché, Bot. Zeitschr., 1., 26 — non Greene, nach Huth. — *D. pubescens* Grsb., non DC. — *D. pubescens* Pichler exs.! e Dalmatia — non DC. — *D. ambiguum* Sándor in sched. HHB! — *Ceratosanthus Ajacis* Schur, En. pl. Transs., 30 (1866).

Mediterranes Florenelement, urwüchsig auf allen drei südeuropäischen Halbinseln, im Gebiete unserer Flora nur als Kulturflüchtling erscheinend (ergasiophygophyton). Der Ajax-Rittersporn ist bei uns eine beliebte Zierpflanze, die in Formen mit verschiedenen Blütenfarben (weiß, blau. rosa usw.), auch mit gefüllten Blüten, vielfach in Gärten angepflanzt wird und wieder leicht verwildert; sie tritt dann als Gast der Ruderalformation auf. In der Flora der Balkanhalbinsel ist sie schon einheimisch; in Griechenland vertritt sie zusammen mit *C. tenuissima* (*D. tenuissimum* Sibth. et Sm., Fl. Graec. prodr., I., 370 [1806—1809]) und *C. paniculata* die bei uns gemeine *C. regalis*. Nach Beck (Wiss. Mitt. Bosn., XIII., 195 (1916) tritt sie in Bosnien-Hercegovina in Saaten, an steinigen Stellen und in xerophilen Gebüschen (Šibljak nach Adamović, Buschwerk nach Beck) auf; sie ist aber hier wahrscheinlich (manchmal gewiß!) verwildert. Nach Hirc (Revisija Fl. Hrvat., 59) und Schloss. et Vukot. (Syll. Fl. Croat., 172 etc.) ist sie in Kroatien nur subspontan, so bei Fiume (Staub, Fl. Fiume, 316, sec. Simonkai).

Ungarische Standorte: Budapest, Békásmegyer (1889, 1902, Borbás, HM., HB., fl. cyaneis, roseis, cyaneopictis, cyaneoleucis, albis —

siehe unten die Farbenabarten![1]), Lipótmező (Borbás, Kocsis, HD.), Óbuda (Borbás, fl. cyaneis, coeruleis), Hüvösvölgy (Bohatsch, fl. albis, HM.), Tétény (Degen), Ercsi (Tauscher, HB.), Kalocsa (Menyhárt, Kalocsa növ., 30), Óbecse (Kovács ex verbis), Pozsony (Bäumler, HM., Schur, Phyt. Mitt., 64 [1875]), Balassagyarmat (Borbás, fl. roseis), Bakabánya (Kupcsok), S. Palány im Kom. Vas (Márton, HM.), Balatonboglár (Borbás), Nádudvar im Kom. Hajdú (Karkoványi, fl. albis, HHB.), Eperjes (Hazslinszky pro *D. Consolida*, HHB.), Bustyaháza (Vagner, fl. albis, HM.). — Oravica, Anina (Borbás, fl. coeruleis, albis). — Aus Siebenbürgen: Kolozsvár!!, Brassó (Barth pro *D. Consolida*, HHB.), Nagyszeben (Schur, En. pl. Transs., 30). — Auch in Kroatien: Gračac (Rossi, HBL., XII., 63).

Eine auffallende Form sah ich aus Südalbanien: Syrakon, Distr. Janina, l. Baldacci. — Planta humilis (10—20 cm), 1—3flora, flores coerulei minores, calcar sepalum subaequans, caetera ut in typo. — ***C. Ajacis* f. *albanica* mihi.** — Cfr. Nuov. Giorn. Bot. Ital. (1897), 388.

Erwähnenswerter sind)[1]:

Var. β. *brevipes* (Rouy et Fouc., Fl. France, I., 131 [1893]; Huth, 1., 374) mihi.

Pedicelli inferiores bracteis multo breviores, fructiferi erecti, axi subadpressi, carpellis breviores.

Wächst nicht nur in Frankreich (Dep. Gard, Deux-Sevres) und auf der Insel Korsika [nova loca: Clermont Ferrand, l. Gautier (fils) HM!; etiam fl. cyaneoleucis! — Corse: Bastelica, l. Reverchon. HM!], sondern auch in Italien: Pistoja, l. Costa-Reghini, HM!; Sardegna: St. Teresa Gallura, l. Reverchon, HM! — Bei uns mit dem Typus kultiviert und hin und wieder verwildert; so mehr-minder annähernde Formen: Gubacs, Kom. Pest (Szabó, HM!), Nagymaros (Filarszky, HM! fl. ± subcoerulescentibus), Kolozsvár (!! fl. ± roseis).

---

[1]) Farbenabarten usw.: l. *cyanea* (Borb., 4., 23) — fl. cyaneis; l. *leucosepala* (Borb., l. c.) — fl. albis; l. *purpurea* (Schur, l. c.) — fl. purpureis; l. *rhodantha* (Borb., l. c.) — fl. roseis; l. *subcoerulescens* (Borb., l. c.) — fl. fere albis, dilute coerulescentibus; l. *cyanopicta* (Borb., l. c., et Termtud. Közl. pótf., 1891, 14) — fl. roseis, cyaneo-punctatis vel -lineolatis; l. *cyanoleuca* (Borb., 4., l. c.) — fl. albidis, cyaneopunctatis, sepalis superioribus violaceo-roseis; l. *hyacinthiflora* et l. *ranunculiflora* sunt varietates hortenses plenifloraе, versicolores (cfr. Vilmorin, Blumengärtnerei). Kulturform ist auch die f. *humilis* (Rchb., Fl. Germ. exs., 735 [1832]) mihi; caulis humilis, subsimplex, racemus compactus, flores subduplo minores, cyanei, albis etc.; manchmal verwildert: Budapest (Borbás). F. *albanica* unterscheidet sich durch die wenigen Blüten, f. *minor* durch den langen Sporn.

Var. *γ. minor* (Huth, 1., 374 [1895]) mihi. — Planta humilis (10—30 cm), pauciflora, calcar sepalo multo longius. Von Huth aus Korsika (Patrimonia) angegegeben, kommt ebenfalls in Frankreich (St. Baume, Dep. Var), l. Huet, HM! vor.

Var. *δ.* ***Simonkaiana*** **mihi.** — Eine Pflanze im Herb. Mus. Nat. Hung., von weil. Prof. Simonkai bei Fiume, St. Lucia, 1903 gesammelt und als „*D. brevicorne* Vis." bestimmt. Sie entspricht ± der monstr. „*perversa*" (*Delph. Ajacis* v. *perversum* Huth, 1., l. c., eine kultivierte Pflanze!), wird aber wegen des einzigen Früchtchens wohl besser als kurzspornige Form der *C. Ajacis* betrachtet analog mit *C. orientalis* var. *brevicalcarata* (Huth, 1., 376) mihi. Sie sei dem hochverdienten Entdecker zu Ehren *Simonkaiana* genannt.

Syn.: *Delphinium Ajacis* f. *Simonkaianum* mihi in sched. — *D. brevicorne* Simk. non Vis., Fl. Dalm., III., 90 (1850).

Caulis subsimplex, inflorescentia pauciflora, bracteae pedunculis haud breviores, calcar sepalis subduplo brevius, flores coerulei, habitus *C. Ajacis* var. *brevipedis*.

Var. *ε. subconsolida* (Borb., 4., 24) mihi. — Zu der *C. paniculata* neigende Form. Achaia: Chelmos pr. Sudina, l. Leonis (Dörfl.. Fl. Graec. exs., nr. 402!). Eine sehr ähnliche Pflanze habe ich auch bei Kolozsvár gefunden, 1917. — Synon.: *D. Uechtritzianum* var. *subconsolida* Borb., l. c., Halácsy, Suppl. Fl. Graec., I.

Caulis humilis (20—30 cm), pauciflorus, patule ramosus, inflorescentia laxa, bracteae omnes pedicellis multo breviores, inferiores multifidae, superiores integrae, pedunculi patuli breviter glandulosopuberuli. flores coerulei, magnitudine *C. regalis*, calcar sepala 12—15 mm longa subduplo superans, carpella erectopatula, usque 2 cm longa, stylus carpelli $^1/_4$—$^1/_5$ partem aequans. — A typo et eius affinibus inflorescentia paniculatoramosa bene diversa.

Diese Pflanze hat mit *C. Uechtritziana* nichts zu tun; letztere ist daher aus der Flora Graeca zu streichen[1]).

2. *C. Uechtritziana* (**Panč.,** Reg. hort. bot. Belgr. [1887], 3., sol nom., Huth, 1., 378) **Soó.**

Die nächste Verwandte der *C. Ajacis*, endemisch in dem serbisch-albanischen Gebirge; wahrscheinlich bezieht sich ein Teil der „*D. Ajacis*"

---

[1]) *C. Ajacis* monstr. *media* (Akinkieff, Fl. Cauc. crit., 46). — [Synon.: *D. Ajacis* L. *β. media* Busch, 3., 42.] — Pr. Kisslowodsk in Caucaso. H. Univ. Kiew, Ab auctore pro forma intermedia *D. Ajacis—consolida* descripta. Nach Busch, l c., mit doppelter Blütenhülle, sehr dünnem Sporn, mit größeren, haarigen Blättern, 1 cm langen Bälgen ausgezeichnete, wahrscheinlich monströse Pflanze; mit *C. regalis* hat sie nichts Gemeinsames. Sie stimmt mit *C. Ajacis* völlig überein, hat aber als auffälliges Merkmal die breiten Laubblätter

der balkanischen Autoren auf diese Pflanze. Nach Huth verliert die Pflanze in der Kultur die Hauptunterscheidungsmerkmale gegenüber *C. Ajacis*, aber im botanischen Garten von Budapest blühte sie zu Ende des vorigen Jahrhunderts (um 1880—1890) lange Zeit hindurch. (Borbás, Filarszky exs.! HHB.) Ja, sie wurde sogar auch als Gartenflüchtling oder als eingeschleppte ephemere Erscheinung von Borbás im Jahre 1880 beim Bahnhofe Budapest-Ferenczváros gesammelt (HB.!, cfr. 4., 24). Durch die kleineren, etwas an *C. regalis* erinnernden blauen Blüten, durch den langen Sporn, der fast doppelt so lang ist. wie die farbigen Blütenhüllblätter, durch den dichten Blütenstand und die ± ungeteilten Vorblätter, endlich durch die mit den Balgfrüchten gleichlangen Blütenstiele gut charakterisiert; zweifelsohne eine interessante Pflanze, welche vielleicht am besten als eine illyrisch-endemische Unterart der *C. Ajacis* (*C. Ajacis* ssp. *Uechtritziana*) aufgefaßt werden kann.

Area: Serbia: Derven inf. Grdelica (Pančič. 1881, ap. Huth, l. c.). Hercegovina: Vitina, distr. Ljubuski (Fiala pro „*D. Ajacis*“ ap. Borb., l. c., HB.!). Albania montenegrina (Baldacci ap. Huth, l. c.). Annähernde Form sah ich auch aus Dalmatien: Cattaro.

3. *C. orientalis* (J. Gay) Schrödinger [2], 8, 27.

Synonyme: *Delphinium orientale* Gay ap. Desmoulins, Catal. Dordogne, 12 (1840). — *D. Ajacis* Ledeb. et auct. — *D. bithynicum* Griseb., Spic. fl. Rumel., I., 320 (1843). — ? *D. Skirmunthi* Rehmann, ÖBZ., XXV., 35 (1875). — *D. Sintenisii* Uechtr. ap. Kanitz, Fl. Romaniae, 173 (1880). — *D. rumelicum* et *D. Ajacis* var. *incultum* Sándor in sched. HHB.! — *D. Ajacis α. orientalis* Radde, Grundzüge d. Pflanzenverb. Kaukas., 340. — Var. *orientale* Finet et Gagnep., Bull. Soc. Botan. France, LI. (1904), 467. — *Consolida orientalis* ssp. *hispanica* Schrödinger, l. c., 8. — *Delphinium hispanicum* Willk. ap. Willk. et Lange, Prodr. fl. Hisp., III., 969 (1880).

(„Keleti szarkaláb“ in Ungarn.) Aus dem Orient eingewanderte Pflanze; ihre schönen, lebhaft lilafarbigen Blütentrauben bilden eine prachtvolle Zierde der Weizenfelder in der großen ungarischen Tiefebene. Zuerst fiel die Pflanze im Komitat Arad auf (*D. Ajacis* Wolfner, ÖBZ., VII., 227, cf. Janka, ib., VIII., 201, et exs.!), dann verbreitete sie sich — in den fünfziger und sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts — in der ganzen ungarischen Tiefebene (cf. Borbás, ÖBZ., 1882, 388. TTK., 1882, 472), endlich drang sie vor bis zu den Komitaten Nógrád (Boros, Bot. Közl., 1918, 42), Heves (Eger, l. Borbás, l. c., 1862, HB. Prodán, Bot. Közl., 1909, 100, Héves, l. Kiss, HU.!, Poroszló, l. Jablonszky, HU.!), Borsod (freq.!, cf. Budai, MBL., XIII., 316, 1909, HM.!). Hajdú: Hortobágy (Filarszky u. Kümmerle, 1905, HM.!), Óbát (Rapaics, Debrecen fl., 40), Szabolcs: Nyirbátor (Lengyel,

MBL., XIII., 222). Besonders in den letzten Jahrzehnten weisen die Funde bei Győr (Polgár, MBL., XI., 334) und im Komitat Vas (S. Palány, l. Márton, anno ? HM.!) — Kiscell (1898, l. Gayer, MBL., II., 269) auf eine gegen Westen gerichtete Wanderung. In Niederösterreich wurde die Pflanze zuerst bei Hütteldorf (1840 usw., cf. Beck, Fl. NÖ., 402) aufgefunden. In Deutschland, Frankreich und der Tschechoslowakei kommt sie nur verwildert oder selten mit Samen usw. eingeschleppt vor (s. Hegi, Ill. Flora v. Mitteleur., II., 486—489). In Ungarn wird sie gegen die Grenzlinie ihrer Verbreitung seltener, so in den Komitaten Bihar, Arad (cf. Simonkai, Aradvármegye Flórája, 13, Arad, Wagner exs.! HD.), Fejér (Ercsi, l. Tauscher, HB.! HM.!), Tolna (Paks, l. Borbás), Baranya (Pecs, cf. Uechtritz, ÖBZ., XVI., 287); anderseits ist sie in der Mitte der ungarischen Tiefebene (Kom. Pest, Szolnok, Békés, Csongrád, Csanád, Torontál, Temes usw.) und in Syrmien häufig (Borb., l. c., Budai, MBL., XV., 261, Lányi, ib., XIII., 254, Rapaics, ib., V., 225, Halász, Makó növ., 9). In der Bácska (Prodán, MBL., XIV., 220), besonders um Óbecse, beginnt sie schon, den Feld-Rittersporn zu verdrängen (Kovács in sched., ex verbis). Sie ist eine veränderliche Art, so in der Größe der Blüten, in der Farbe derselben, in der Länge des Spornes usw. Die spanische Pflanze (*Delph. hispanicum* Willk.) mit ihren Varietäten: var. *grandiflorum* Willk., l. c. und var. *longibracteatum* Pau, Not. botan., IV., 18 (1891), ist nach der Originaldiagnose und nach den Exsikkaten von Pau!, Reverchon!, Schultz!, Huter et Rigo!, Loscos! und anderer nur die echte *C. orientalis* (Gay). Willkomm hielt die *C. orientalis* für eine in den Formenkreis der *C. Ajacis* gehörige Gartenpflanze; bei dem *D. hispanicum* sagt er: „bracteis bracteolisque pedunculos iam sub anthese multo brevioribus, flor. mediocribus, 10—12‴ [= 22—25 mm] magnis, violaceis vel rubro-violaceis“, jedoch ist einerseits die relative Länge der Vorblätter und Blütenstiele auch bei unserer *C. orientalis* sehr veränderlich, anderseits kann auch die spanische Pflanze „longibracteat“ (cf. Pau, l. c.) sein. Die Größe der Blüten ist ebenfalls veränderlich. So haben die von Pau (Schultz, Herb. norm., ser. nov., nr. 2705) in der Sierra de Javalambre und von Reverchon in der Sierra d'Albaraccia, S. de Camorena und S. del Cuarto gesammelten Exemplare eine kurze, wenigblütige Traube, manchmal kleinere Blüten als die der ungarischen und balkanischen Pflanzen und mit den Blüten gleichlange Vorblätter, wogegen die Pflanzen von Loscos (Fl. exs. Aragonensis, C. II., 3) pr. Cantavieja und von Huter & Rigo prope Albacete (im Iter. Hisp. III. [1891], nr. 748, herausgegeben) durch verlängerten Blütenstand, größere Blüten, längere Blütenstiele als die Vorblätter oder mit diesen gleichlange Blütenstiele ausgezeichnet sind. An manchen aus Ungarn (Thaisz, Kocsis, Hermann exs. !) und den Balkanländern stammenden Exemplaren

sind die Blütenstiele länger als die Vorblätter, aber dieses Merkmal ist hier noch mehr subtil als bei *C. Ajacis* (siehe deren Var. *brevipes*) und auch nicht für Aufstellung irgendeiner systematischen Einheit von niederem Wert geeignet. Willkomms Varietät *β. grandiflorum* — non *D. grandiflorum* L. — „corolla duplo maiore, calcare valde curvato, corolla azurea“ aus der Sierra Guadarrama ist nach der Farbe der Blüte entweder eine Form der *C. Ajacis* oder eher die unten beschriebene Form *Javorkae* von *C. orientalis* (Syn.: *D. Ajacis* var. *grandiflorum* Willk., Ser. I., 4 [1852], — *D. grandiflorum* bot. Madrit., ex Willk., l. c.).

Zur typischen Form gehörige Synonyme sind weiter: *D. orientalis α. typicum* et *β. hispanicum* Huth, 1., 376. — *D. hispanicum* var. *longibracteatum* Pau, l. c. — *D. consolida* Asso ex Willk., l. c.

Bemerkenswertere Varietäten sind:

Var. *β. corymbescens* (Borbás, 4., 23) mihi — Conf. Halácsy, Suppl. fl. Graec., 4. — (Synonym mit dieser Form ist nach Borbás var. *parviflorum* Huth, non Turczaninow, 1842).

Habitus *C. regalis*, inflorescentia corymbosoramosa, haud racemosa; flores lilacini, fere duplo minores; bracteae pedunculis pubescentibus-glanduliferis breviores; bracteolae flores vix attingentes; calcar sepalo aequilongum (nach Huth „multo longius“). — Analog mit *C. Ajacis* var. *subconsolida*, Einwohner von Thessalien: Catarina, l. Orphanides, Fl. Graec. exs., nr. 669.

Var. *γ.* ***thessalonica*** **mihi.** — (Synonyme: *D. Ajacis* Halácsy in sched. olim, *D. orientale* Hal., Fl. Graeca, I., 33, Freyn in sched.). Eine kritische Pflanze. Habitus magis *C. Ajacis*; planta elata, vix ramosa; folia haud numerosa; flores in racemum laxum dispositi, magni, pallide violaceolilacini [nicht die typische Farbe], brevissime pedunculati; calcar sepala aequans; bracteae parvae, floribus breviores; carpella? — Thessalia: Kalombaka (Sintenis, Iter thessal., 1896, HB.! HM.!). Steht fast in der Mitte zwischen *C. Ajacis* und *C. orientalis*.

Var. *δ. brevicalcarata* (Huth, l. c.) ex Afghanistan — calcar sepalis duplo brevius, flores violacei; an identica cum f. *laxissima* Busch, 3., 43. — Non vidi[1]).

Der Typus kommt auch mit ungeteilten, nicht zweispaltigen Seitenlappen des Kronblattes vor, ferner mit größeren (17—18 × 12 mm)

[1]) Calcar sepalo duplo brevius, uti *C. brevicornis* (Visiani, l. c.) Soó, *C. Ajacis* var. *Simonkaiana* und *C. orientalis* var. *brevicalcarata*, habet ***C. Tuntasiana*** **(Hal.) Soó** — (*Delph. Tuntasianum* Halácsy, MBL., 1912, 117) Graeciae incola [Isthmus Corinthiacus: Mt. Gerania, l. Tuntas] sed laciniis foliorum radicalium 0·5—1·5 cm latis, floribus pallide violaceis, fere sessilibus, sepalis parvis, inflorescentia laxa 2—4flora, capsula cylindrica etc. etc. a nostris longe diversa.

und kleineren Blüten, so z. B. in Südungarn (Semlin, l. Borbás, HM.! HB.!, Zombor, l. Tuzson, Fl. Hung. exs., nr. 169, Banovce-Belegis, l. Pančić, Fl. exs. Austr.-Hung., nr. 607), in Taurien, Turkomänien, Bulgarien, Rumelien, Mazedonien, Dobrudscha usw. (HM.! HU.! HB.! etc.).

Zwei Formen sind mir unbekannt, beide sehr unbedeutend: *parviflora* Huth, l. c. („calcare sepala superante, floribus minoribus", analog mit *C. Ajacis* var. *minor*) und *laxissima* Busch, l. c. (e Caucaso, „racemo laxissimo, sepalis 17—18 mm, calcare 7·0 mm, floribus majoribus"). Erstere wahrscheinlich die var. β, letztere die var. δ.

Farbenabarten (s. auch Borbás, 5., 13 [1881]): **l. *Borbasii* mihi** (non *D. Borbasii* Formanek, Verh. d. Naturw. Ver. Brünn, XXXII. [1894], 32; ex Vandas, Reliq. Formanek., 12 = *D. fissum* W. et K.), fl. albis — Ungarn, Kom. Fejér: Ercsi (Tauscher, 1868, 16. VI., HB.! HM.!). — **l. *rhodochroa* mihi,** fl. roseis — Kom. Temes: Nagyfalú (Krieger, 1877, HM.! cum typo); beide sind im Bot. Garten in Budapest kultiviert worden.

F. *Javorkae* (Kovács) Soó. Syn.: *Delph. Javorkae* (*orientale* × *Ajacis*) Fr. Kovács in sched., 1918. Flores intense vel dilute coerulei.

Diese Pflanze — vom Entdecker als Bastard vermutet — ist nur die blaublütige Rasse der gemeinen *C. orientalis*, welche — doch selten — mit der gemeinen Form vorkommt. In der Tracht, im Schnitte der Blätter, in Bekleidung, Struktur und Größe der Blüten und Balgkapseln usw. ist sie mit *C. orientalis* vollkommen identisch. Ergo *C. Javorkae* est solum forma coeruleiflora *C. orientalis*, cui omnibus aliis notis optime congruit, inter typum sporadice: Óbecse (1918, 16. VI., Kovács, Orig.!), Paks (Borbás, 1880, cf. Borb., TTK., l. c., 4., 5., l. c.), Temesnagyfalú (Krieger, 1877, HM.!), Versec (Bohátsch, 1876, HM.!), alle in Südungarn. Culta in hort. bot. Budapest (HB.!). Hieher gehört wohl auch das oben erwähnte *Delph. hispanicum* var. *grandiflorum* Willk.

Auch mit gefüllten Blüten: **l. *plerantha* mihi,** fl. plenis; Asia minor: Baibout (Bourgeaux ap. Huth, 1., 276). Hungaria: Óbecse Kovács im Herb. Boros!).

Endlich muß man noch einer kümmerlichen Form Erwähnung tun, die als Adventivpflanze bei Berlin-Rüdersdorf von Behrendsen (9. VI. 1895, Verh. Bot. Ver. Brandenbg., XXXVIII., 77) gesammelt wurde. Der orientalische Rittersporn ist ein seltenes Mitglied der deutschen Flora; er wurde bisher in Baden, Brandenburg, Schlesien, bei Weimar und Hamburg beobachtet, cf. Höck, Bot. Centr., Hegi, l. c. Diagnose der **f. *Berolinensis* mihi:** Planta 10—20 cm, simplex, omnibus in partibus minor; folia pinnatifida; laciniae usque 1 cm longae, lineares;

inflorescentia 3—8flora, compacta; bracteae multifidae bracteolaeque flores aequantes; pedicelli flores superantes; calcar sepala aequans; flores minimi (sepala 4 × 7 mm, calcar 7 mm); carpella? Huth, der die Pflanze sah, wagte nicht, in seiner Monographie ein bestimmtes Urteil darüber zu äußern[1]).

4. *Consolida regalis* S. F. Gray, Nat. Arr. Brit. Pl., II. (1821), 711.

Synonyme: *C. arvensis* Opiz, Sesn. (1852), 32; Schrödgr., l. c. — *Delphinium Consolida* L., Sp. pl., ed. 1, 530 (1753). — *D. segetum* Lam., Fl. France, VIII., 325 (1778). — *Cons. segetum* Schur, VSV., IV., 47 (1853). — *D. monophyllum* Gilib., Fl. Lithuan., II., 287 (1781). — *D. versicolor* Salisb., Prodr., 375 (1796). — *D. diffusum* Stokes, Bot. Mad. Med., III., 213 (1812). — *D. divaricatum* Dulac (1867) et auct. al. sic Barth exs.! non Ledeb.

Der Feld-Rittersporn ist höchstwahrscheinlich ebenso wie seine Verwandten kein ursprünglicher Eingeborner der mitteleuropäischen Flora, sondern — nach Adamović, Vegetverh. d. Balkanh., 487 — ein persisch-himalayisches Element, aber als Archaeophyt heute schon rechtmäßiger Bürger der Kulturformationen unserer Pflanzenwelt geworden, besonders in Getreidefeldern. Die formenreiche, veränderliche Art ist gegenwärtig schon im größten Teile Europas, Sibiriens, in Vorderasien und im Kaukasus verbreitet, in Nordamerika anthropochor. Nahe verwandt sind: ***C. tenuissima*** **(Sibth. et Sm.,** Fl. Graec. prodr., I., 370 [1806—1809]) **mihi** in Griechenland, *C. divaricata* (Ledeb., in Eichw., Pl. nov. Casp. Cauc., 16., t. 16 [1831—1833]) Schrödinger, von Bulgarien (Sadovo, l. Stribny, HB.!) durch Rumänien (Cernavoda, l. Panţu, Grec., Supl. Fl. Rom., 10, in der Dobrogea nach Prodán — ex verbis — nicht selten), Ukraine bis Persien und Turkestan [*D. divaricatum* der anderen balkanischen Autoren = *C. regalis*], weiter ***C. pubescens*** **(DC.,** Fl. France, V., 641 [1815]) **mihi** mit der **ssp. *Loscosii*** **(Costa,** Anal. Soc. Esp. Hist. Nat., II., 20 [1873]) **mihi** aus der westmediterranen Flora (Frankreich, Iberische Halbinsel, Nordwestafrika). Die *C. paniculata* (Host) Schur, VSV., IV., 46 (1853) ist dagegen wohl nur eine mehr südöstliche Unterart der *C. regalis*, welche durch die kleineren, lockeren Blüten, den rispigen Blütenstand, die lanzettlichen, farbigen Kelchblätter, namentlich aber durch die kürzeren Balgkapseln (siehe den lateinischen Text!), sowie durch ihre ganze Tracht von der typischen Art gut verschieden, aber — gegen Norden, besonders bei uns — durch zahlreiche intermediäre Formen mit dem

---

[1]) So ist die *C. orientalis* von Spanien durch das mediterrane Afrika, die Balkanhalbinsel, Vorderasien, Südrußland bis Sibirien, Tibet und Indien verbreitet; ihr Areal ist nur in Frankreich, Italien und Österreich abgerissen, denn dort kommt sie fast nur als Ergasiophygophyton vor.

Typus verbunden ist. Zu beiden Unterarten gehören parallele, drüsenhaarige Formen, dann in Größe und Farbe der Blüten veränderliche Rassen, Spielarten usw.

C. regalis gliedert sich in zwei Hauptformen:

Subsp. *arvensis* (Opiz, l. c.) **Sóo.**

Carpella latitudine ± triplo longiora, 12—15 mm longa; flores azurei mediocres; sepala 12—16 × 5—8 mm, superius cum calcare 14—18 mm longo 26—32 mm longum; petalorum lamina triloba; lobi laterales late rotundati, medius angustior emarginatus; stigma hamatum; segmenta foliorum linearia, 0·5—1·5 mm lata. Typus (var. *typica* Pospichal, Fl. Österr. Küstenl., II., 106; Erdner, Ber. d. Naturw. Ver. f. Schwaben [1911], 211, 563 = var. *racemosa* Visiani, Fl. Dalm., II., 89 [1852] = var. *minor* Beck, Fl. N.-Ö., 401, p. p. [1891]) pedicelli pilis brevibus adpresse pubescentes.

Überall verbreitet, sehr veränderlich.

Bisher beschrieben wurden folgende Formen:

— f. *major* (Beck, Fl. N.-Ö., 401 [1890], Zapał., Fl. Galic. crit., tom. II., 204 [1908]) mihi. — (Synonyme: f. *macrocephala* Borbás, 5., 13, *majoriflora* Bernátsky in sched. HM.!). Flores duplo maiores, sepala 16—20 mm, superius cum calcare 20—22 mm longo 32—38 mm longum — selten mit der gemeinen Form, so bei Budapest (Borbás); Kom. Szepes: Kisbaba (Bartal, HHB.!); Hladusfalú (Wagner, HM.); Kom. Háromszék: Réty (Moesz, HM.) in Siebenbürgen, Kolozsvár: Heuwiesen (Szénafü!!); Portoré (Borbás) in Kroatien; Bayern (Engler, HHB.!) usw.

— f. *pachycentra* (Borb., 5., l. c.) mihi; calcare sacciformi 2 mm lato, sepalum subaequantes, Budapest, Graz, Vésztő im Kom. Békés (Borbás). Außerdem ist der Sporn mitunter doppelt länger als die Sepalen (= *macrocentra* Borb., 5., l. c.).

Mir nur aus der Diagnose bekannt ist: f. *pumila* (Huth, 1., 383) mihi; caule subsimplici vel parum ramoso, 10—30 cm alto, pauciflore. Ukraine, Galizien (Syn.: ? *pauciramosum* Zapał., l. c.). — f. *gracillima* (Busch, 5., 44) mihi; caule tenuissimo, ramosissimo, ramis gracillimis. Caucasus: Iberia — f. *mollis* (Lipsky ap. Busch, l. c.) mihi; indumento canescentipuberulo. Caucasus. — f. *paradoxa* (Erdner, l. c.) mihi; petali lobus medius elongatus, laterales ad medium subverticaliter stant; stigma supra incrassatum; laciniae foliorum latiores, 1·5—2·5 mm latae; flores pallide azurei. — Bayern, um Neuburg a. D. Vielleicht eine zufällige Form. — f. *prasina* (Zapał., l. c.) mihi; prasinoviridis, subglabra — Galicia.

Verschiedene Farbenabarten:

l. *pallida* (Iverus, Botan. Notis., 81 [1875]) mihi. — (Syn.: f. *albiflora* Schur, Verh. Naturf. Ver. Brünn, XV., 2., 64 [1876] — Var. *leucobotryum* Borbás, Balaton flórája [1900], 388). Flores albi. Cum typo: Eger, Keszthely (Borbás), Kecskemét (Boros); auch anderswo, wohl öfter übersehen. — **l. *azurea* mihi.** Flores azurei. Gyöngyöspata!! l. *versicolor* (Schur, l. c.) mihi. Flores cyanei, purpurascentes vel albomaculati, Nagyszeben (Schur, l. c.). — l. *purpurea* (Schur) mihi. Flores purpurei. — **l. *rhodosepala* mihi.** Flores rosei. Recht häufig, so Komitat Pest: Hidegkút (Boros), Kom. Fejér: Ercsi (Tauscher, HU.), bei Eperjes (Hazslinszky, HHB.), Nagyvárad (Steffek, HU.). — l. *violacea* (Borbás, 5., 14) mihi. Flores liliacini. Eger (Borbás). — Endlich mit gefüllten Blüten: l. *pleniflora* (Borbás, Balaton fl., l. c.). Balatonfüred (Borbás), Eperjes (Hazslinszky, Füv. kézik, 154).

Anmerkung: Das Herbarium Borbás ist sehr reich an monströsen Formen (siehe Borbás, 5!). Eine solche Monstrosität ist auch das *Delph. Consolida* var. *bidgostianum* Zapał., l. c., „petala in 5 laminas divisa". Nicht selten sind chloranthische, pleiomere usw. Formen; solche sah ich u. a. von Budapest-Kelenföld, Czelldömölk (Kom. Vas), Gyoma, Vésztő (Kom. Békés).

Var. *β. glanduligera* (Peterm. nach Kuntze, Fl. Leipz. [1867]) mihi.

Synonyme: *Delph. Consolida* var. *glanduligerum* Peterm. — Var. *adenopodum* Borb., 4., 24, 5., 14) p. p. und ap. Hirc, Fl. Buccari (1885). — Var. *pubescens* Freyn, ZBG., XXVII., 209 (1871) — non DC. nach Beck, Flora v. Bosnien in „Wiss. Mitt. a. Bosnien" (1916).

Pedicelli pilis brevibus patentibus (glandulis immixtis) pubescentes. Seltener als die analoge Form der anderen Unterart. In Ungarn: Umgebung von Budapest (Borbás), Eger, Mezötúr, Vésztő, Torda (Borbás), Kolozsvár-Wald Hója, sonnige Hügeln um Tekintő (!! Borbás), Szamosfalva bei Kolozsvár!!, Lugos (Heuffel, HM.), auch im Litorale: Fiume, Insel Arbe (Borbás).

Subsp. *paniculata* (Host) Soó.

Synonyme: *Delph. paniculatum* Host, Flora austriaca, II., 65 (1831). — *D. divaricatum* Rchb., Icon. Fl. Germ., IV., 20, t. 66 (1840), non Ledeb. — *D. Consolida β. micranthum* Boiss., Fl. orient., I., 78 (1867). — Var. *sparsiflora* Vis., Fl. Dalm., III., 89 (1852). — Var. *Cadetianum* Heldr., exs. nr. 815 (1885). — Var. *paniculatum* Aschers. et Kanitz, Catalogus pl. Serb. etc., 73 (1877), Fiori et Paoletti, Fl. anal. Ital., I., 522 (1896), Grecescu, Consp. Fl. Rom., 39 (1898), Borb., MBL., l. c. —

Ssp. *paniculatum* Busch. Fl. Cauc. crit., 44. — *D. Consolida* M. B., C. A. Meyer et auct. al. nonn. — *Consolida paniculata* Schur, l. c. — *Ceratosanthus paniculatus* et *divaricatus* Schur, VSV., IV., 46 (1853).

Carpella latitudine ± duplo longiora, 8—10 mm longa; sepala 7—10 (raro —12) × 4—6 mm, superius cum calcare 22—26 mm longum; petala triloba; caulis ramosissimus elatus, ramis divaricatis. Typus habet pedicellos pilis brevibus adpresse pubescentes vel glabrescentes. Verbreitet in Ungarn, Österreich, Italien, den Balkanstaaten, der Ukraine, in Taurien, den Kaukasusländern, überhaupt in der mediterranen Flora und in Westasien.

Standorte aus Ungarn: Umgebung von Budapest (Borbás, Simonkai, Filarszky, Staub, Hermann usw., HM., HB., HHB.), Tárnok, Érd, (Bernátsky, HM.), Budafok (Filarszky, HM.), Soroksár (Borb.), Alcsút (Simonk., HM.), ferner in den Komitaten Pest (Gubacs. Szentlörinc [l. Filarszky, HHB.]), Békés (Vesztő, l. Borbás), Csongrád (Orosháza, l. Boros), Bihar (Nagyvárád, l. Simk., HM.), Bács (Csantavér, l. Prodán, HM.), Fejér (cfr. supra), Veszprém (Kencse, l. Borbás), Baranya (Pécs, l. Nendtvich, HM.) — also im ungarischen Flachlande ebenso wie in Siebenbürgen zerstreut, hie und da häufiger. Siebenbürgisches Hochland: Marosnémeti (Simk., HM.), Nyirmezö (Csató, HM.), Szászcsanád (Tuzson, HM.), Nagycsür, Bongárd, Szenterzsébet (Schur, En. pl. Transs., 30). NB.! Barths *Delph. divaricatum* ist nur der typische Feld-Rittersporn, denn er hat den Garten- oder Ajax-Rittersporn für *D. Consolida* gehalten. — Die subsp. *paniculata* wächst ferner häufig im Temeser Banat: Ómoldova, Svinica, Trikulia an der Donau und an gleichen Stellen in Syrmien: Karlovic, Kamenic, Cerević (L. Richter, Borb., HB.) und ist Charakterpflanze — anstatt der *C. regalis* ssp. *arvensis* — für die kroatische Meeresküste und ihre Inseln: Arbe, Veglia, Pago usw. (Sadler, Borbás, Degen, Filarszky, Lengyel, Kümmerle), HM., HB., HD., z. B. um Carlopago, Senj (cf. Hirc, Revis. Fl. Croat., 70; Rossi, MBL., XII., 67), Fiume (Borbás).

Gleichfalls veränderlich, kommt auch mit — durch abstehende, nicht drüsentragende Haare — rauhen Blütenstielen (Budapest, l. Csakó, HVM.!) oder mit in Köpfchen von 2—3 cm Durchmesser vereinigten Blüten vor (Soroksár, l. Csakó, HVM.).

Farbenabänderungen: l. *leucanthema* (Borbás, 4., 24, pro subvar.) mihi. Flores albi. — Budapest, Svábhegy (Borbás). — l. *rosea* (Zapał., l. c., aus Sibirien). — Etiam saepe floribus variegatis, scilicet sepalis coeruleis, petalo calcareque partim albicantibus: **l. *variegata* mihi;** so um Ofen: Óbuda, Gellérthegy, Sashegy, bei Soroksár nicht selten. In Siebenbürgen: Tordai hasadék!! Auch eine Parallelform mit f. *mollis*

der anderen subsp., die f. *canescens* Schur, Verh. naturf. Ver. Brünn, XV., 2., 64 (1876): gleiche Bekleidung, aus Siebenbürgen.

Var. β. *adenopoda* (Borbás, 5., 14 [1881]) mihi.

Synonyme: *Delph. paniculatum* var. *adenopodum* Borb., l. c. — *D. adenopodum* Borb. in herb. p. p.! — *D. Consolida* subvar. *subviscidum* Borb., 4., 25 (1904). — Var. *adenocladum* Bornmüller, ABZ., IX., 95 (1903). — Var. *pubescens* Freyn, l. c., saltem p. p. nach Freyns und Sintenis' Exs.! — *Consolida paniculata* var. *adenoclada* Janchen, ÖBZ., 1920, 142.

Pedicelli glandulis pilis brevibus ± patentibus immixtis instructi. Analog mit *C. regalis* var. *glanduligera* Borbás. Unter diesem Namen hat Borbás die drüsige Form des rispenblütigen Rittersporn beschrieben; später jedoch, nachdem Simonkai und Huth erklärten, daß Borbás' Pflanze und Name mit dem typischen *Delph. paniculatum* identisch sei, verwendete er diesen Namen für die Bezeichnung der anderen drüsenhaarigen Form. Auch seine Originalpflanze gehört zu *C. paniculata*. Aus Mittelungarn habe ich diese Pflanze nur von Budapest (Sashegy, l. Borbás, Budaörs, Farkasvölgy, l. Grosz HHB.) und Pozsony (Degen) gesehen; zerstreut findet sie sich auch in Kroatien: Inseln Veglia (Marchesetti, HM., Borbás) und Arbe (Borbás), — Istrien: Pola (Freyn, Untchj sub „var. *pubescens*", HM., HB.), — bei Fiume, im Skurinjatal (Borbás, Orig.!), Buccari (Hirc, Fl. okol. bakar., 1885), — Bosnien: Dônja Tuzla, Posušje (Maly ap. Beck, Fl. von Bosnien, l. c.), — Hercegovina: Mostar (Raap, HM.), — Dalmatien: Budua (Bornm., l. c.), — Serbien: Kladovo (Pančić bei Borb., 4., l. c.), — Rumelien (Frivaldszky, HM.! sine loco natali speciali).

Endlich will ich bemerken, daß *C. paniculata* auch in Frankreich heimisch oder vielleicht nur eingeschleppt ist: Moissons, Le Lans, leg. Billet! Zum Schlusse führe ich noch die anderen in Europa wohnenden *Consolida*-Arten an; diese sind:

C. phrygia **(Boissier,** Ann. Scienc. Natur., 363., 1841) **mihi,** nur bei Varna in Bulgarien. — ***C. brevicornis*** **(Visiani,** l. c.) **mihi,** am Ostrande des Adriatischen Meeres, von Dalmatien bis Griechenland, — *C. tenuissima* (Sibth. et Sm.) mihi, — *C. divaricata* (Ledeb.) Schrödinger, 2., 25, — *C. pubescens* (DC.) mihi, — *C. Loscosii* (Costa) mihi (siehe näheres unter Nr. 4), — ***C. macedonica*** **(Halácsy et Charrel,** ÖBZ., 1891, 374) **mihi,** aus Mazedonien, — *C. Tuntasiana* (Halácsy) mihi (vgl. Fußnote auf S. 239). Zusammen 12 Arten.

Zitierte Literatur: 1. Huth, Monographie der Gattung *Delphinium* (Englers Botanische Jahrb., XX., 1895, 322 u. folg.). —

2. Schrödinger, Der Blütenbau der zygomorphen Ranunculaceen (Abhandl. d. zool.-bot. Gesellsch., IV/5, 1909). — 3. Busch, *Ranunculaceae* in „Flora Caucasica critica“ (red. Kusnezow). — 4. Borbás, Species *Delphiniorum* quasdam, in Huthii Monographiam receptas, explicat. MBL. (Ungarische Botan. Blätter, III., 1904, 23—26). — 5. Derselbe, Az elzöldült szarkaláb, mint morphologiai utmutató (Értekezések a természettudományok köréből, XI., nr. 16, 1881).

Revidiertes Herbarienmaterial: HM. = Herb. Musei Nationalis Hungarici, Budapest, — HU. = Herb. Institut. f. system. Botanik, Budapest, — HHB. = Herb. Botan. Garten, Budapest, — HVm. = Herb. Samenkontrollstation, Budapest, — HB. = Herb. weil. Prof. Borbás, — HD. = Herb. Hofrat Degen, ferner einige kleinere Privatherbarien. Den Besitzern derselben, bzw. den Direktoren der genannten Sammlungen, ferner den Herren Dr. F. Kovács und A. Boros sage ich hiemit meinen besten Dank.

Farbenwechsel und Insektenbesuch bei *Pulmonaria officinalis* L.

Von **Gustav Kostka** (Brünn).

(Mit einer Textabbildung.)

Auffallende Veränderungen der Blütenfarbe sind von zahlreichen Forschern bei Blüten verschiedenster Pflanzenarten und zu verschiedenen Jahreszeiten beobachtet worden. Zu den bekanntesten und am meisten erwähnten zählen wohl die Blüten des Lungenkrautes (*Pulmonaria officinalis* L.), dessen Knospen vor und zu Beginn der Anthese purpurrot gefärbt sind und nach einiger Zeit sich über Violett nach Blau verfärben. Die Kenntnis dieses Farbenumschlages ist schon sehr alt, hat aber erst durch die Blütenbiologie und die damit verbundene genaue Beobachtung der Blühvorgänge eine erhöhte Aufmerksamkeit auf sich gelenkt.

Schon Chr. K. Sprengel (1793) und später F. Delpino (1877) haben dieses Problem (bei anderen Blüten) zu deuten versucht und die Ansicht ausgesprochen, daß dieser Farbenwechsel den Insekten als Zeichen dient, die verfärbten Blüten zu beiderseitigem Vorteil nicht zu besuchen [1]). Nach ihnen hat vor allem H. Müller (1) die wichtige Beziehung zwischen Farbenwechsel und Insektenbesuch bei *Pulmonaria* klargelegt und durch seine Beobachtungen erwiesen, daß die für

[1]) Vgl. die interessanten geschichtlichen Ausführungen H. Müllers in Kosmos, Bd. XII, 1882, S. 117.

Pulmonaria blumensteten Insekten fast ausnahmslos purpurne Blüten besuchen und die ihnen begegnenden blauen übergehen. So besuchte nach H. Müller ein *Anthophora-pilipes*-♀ nacheinander 60 purpurne und keine blaue *Pulmonaria*-Blüte, ging aber inzwischen auch aut vier blaue *Glechoma*-Blüten. Ein anderes *Anthophora*-♀ besuchte 182 purpurne und 10 (nicht ganz ausgefärbte) blaue *Pulmonaria*-Blüten desselben Standortes[1]). Für Dipteren konnte Langhoffer (2) dasselbe Verhalten bei *Bombylius discolor* Mik. beobachten, der als ein sehr stetiger Blütenbesucher von *Pulmonaria officinalis* L. anzusehen ist. Auch hier wurden überwiegend purpurne Blüten auf Nektar ausgebeutet. Ich konnte *Bombylius minor* L. häufig auf purpurnen Blüten saugend antreffen, die er verläßt, um auf die nächste purpurne Blüte abzuschwenken oder wieder zur ersteren zurückzukehren.

Aus diesem merkwürdigen Verhalten der Insekten zu verschieden gefärbten Blüten von *Pulmonaria* hat H. Müller Schlüsse gezogen, die auch heute noch allgemein verbreitet sind und anerkannt werden. Darnach geht der Farbenwechsel mit dem Aufhören der Nektarsekretion vor sich und die blauen Blüten erweisen sich als befruchtet. Den blumentüchtigen Insekten ist nun durch die Verfärbung alles gesagt; die blauen Blüten sind nektarfrei und bereits bestäubt, daher lohnt sich der Besuch nicht mehr und bringt der Pflanze keinen Nutzen. Denselben Standpunkt nimmt F. Ludwig (3) ein, der zahlreiche weitere Beispiele erwähnt, doch erkennt er bereits, daß die Verfärbung selbst auch anders erklärt werden könne, indem er sagt, „doch scheint es nicht überall eine biologische Bedeutung zu haben, sondern kann möglicherweise aus rein chemischen Ursachen erfolgen.“ Auch bedürfe es in jedem Falle des Nachweises einer biologischen Bedeutung der Verfärbung durch direkte Beobachtung des Insektenbesuches. An anderer Stelle sagt Ludwig (4, S. 511): „Die jungen Blüten (von *Pulmonaria*) sind rot gefärbt, werden aber nach der Bestäubung lebhaft blau.“ Kirchner (5, S. 87) spricht sich folgendermaßen aus: „In einzelnen Fällen wird die Aufmerksamkeit der Insekten auf die jüngeren, noch unbefruchteten Blüten eines Pfanzenstocks dadurch besonders hingelenkt, daß die alten, bereits befruchteten und auch des Nektars beraubten Blüten . . ., wie z. B. bei *Pulmonaria*, die Farbe ihrer ganzen Krone . . . verändern.“ Auch Neger (6, S. 603) übernimmt diese Erklärung und schreibt: „Dies (nämlich die verschiedene Färbung der Blumenkrone bei *Pulmonaria*) machen sich die gewohnheitsmäßigen Besucher solcher Blüten zunutze, indem sie aus der Farbe einen Schluß (!) ziehen auf den

[1]) Andere Hymenopteren, wie *Bombus hypnorum* L. ♀, *B. hortorum* L. ♀ *Osmia rufa* L., schienen keine Auswahl zwischen roten und blauen Blüten zu treffen.

Zustand der Blüte, d. h. ob dieselbe schon bestäubt ist oder nicht“ und „diese Tiere ersparen sich dadurch viel Zeit und können so eine größere Anzahl erfolgreicher Blütenbesuche ausführen.“

Diese Beispiele genügen, um den Standpunkt dieser Frage[1]) bis auf den heutigen Tag zu charakterisieren und auf seine Richtigkeit zu prüfen.

Zunächst war es naheliegend, zu prüfen, ob in blauen Blüten der Nektar tatsächlich fehlt. — Zieht man blaue, bereits verblühte Kronröhren der *Pulmonaria* aus dem Kelch heraus, so findet man regelmäßig dort, wo die gelblichen, schuppenförmigen Nektarien der Kronröhre anliegen, mehr oder weniger große, wasserhelle Tröpfchen. die nach Verkosten deutlich süß schmecken und, auf den Objektträger gebracht, mit einem Tropfen Fehlingscher Lösung gekocht, einen deutlichen Niederschlag von rotem Kupferoxydul liefern. Es sind also reduzierende Zuckerarten vorhanden, wahrscheinlich Glukose[2]). Dieser Nachweis gelang jedesmal, sowohl bei blauen, als auch bei purpurnen Blüten anscheinend in derselben Menge[3]). Die Nektartropfen bei blauen Blüten erschienen manchmal größer als bei purpurnen, was wohl mit dem Entwicklungszustand der Nektarien und der Sekretionsintensität zusammenhängt. Auch bereits befruchtete Blüten zeigten, solange die Kronröhre nicht abgefallen war, stets Nektartröpfchen, die Fehlingsche Lösung reduzierten. Ich konnte also bei purpurnen und bei blauen, bei befruchteten und bei nichtbefruchteten *Pulmonaria*-Blüten Zucker, wahrscheinlich Glukose im Nektar nachweisen. — Es ist auffallend, daß H. Müller die blauen Blüten nicht auf Nektargehalt prüfte, da ihm sonst diese Tatsache nicht hätte entgehen können. Er schloß bloß aus dem mehr oder weniger raschen Verlassen der blauen Blüten, daß die sie besuchenden Insekten keinen Nektar darin vorfinden. Andererseits erwähnt er aber, daß mitunter auch purpurne Blüten rasch verlassen werden, weil sie ausgebeutet sein sollen. — Meine Befunde ergeben die Hinfälligkeit dieser Annahme und es ist somit nicht einzusehen, warum die Insekten diese Nahrungsquelle nicht

---

[1]) Der Meinung K. v. Frisch' (16, S. 52), daß der Farbenumschlag keine biologische Bedeutung hat, kann ich nicht beipflichten, da dem die Tatsachen der Beobachtungen widersprechen.

[2]) Da die Nektarflüssigkeit nach übereinstimmenden Untersuchungen (siehe Czapek, Biochemie, 2. Aufl, Bd. I, S. 501) hauptsächlich Glukose und Saccharose neben geringen Mengen Aschenbestandteilen und Spuren Mannit enthält, so kann die Trommersche Probe als hinreichend eindeutig gelten.

[3]) Vergleichende quantitative Bestimmungen des Zuckergehaltes des Nektars purpurner und blauer Blüten, etwa nach der Methode Haupts (7, S. 8) wurden nicht durchgeführt.

ausnützen und eine derartige Abneigung haben, blaue Blüten zu besuchen.

Somit bleibt nur noch übrig, den Farbenwechsel im Zusammenhang mit der Befruchtung zu betrachten, ob nichtbefruchtete Blüten von *Pulmonaria* auch blau werden und ob der Zeitpunkt der Bestäubung mit dem des Blauwerdens der Korolle zusammenfällt. — Die Blüten von *Pulmonaria officinalis* L. sind ausgesprochen heterostyl dimorph und in hohem Grade selbststeril (vgl. Ludwig, 4, S. 511). Ihre Befruchtung hängt also wesentlich von Insektenbesuch und Fremdbestäubung ab. — Ich brachte nun eine Anzahl Stengel, die reichlich noch nicht geöffnete Knospen trugen, unter einer genügend dicht schließenden Glasglocke, die jeden Insektenbesuch ausschloß, in ein kleines Becherglas mit Wasser und beobachtete die Veränderung der Blütenfarbe bis zum vollständigen Abblühen unter möglichst den gleichen Bedingungen, wie sie in der Natur herrschen. Bei diesen Versuchen entfernte ich vor dem Einstellen unter die Glasglocke jede bereits geöffnete Blüte, da in diesen häufig kleine Käfer, *Thrips*-Arten u. a., den Nektar naschen und von einer Blüte zur andern kriechen, wobei Bestäubung nicht vollkommen ausgeschlossen erscheint. Einen anderen Teil der *Pulmonaria*-Stengel ließ ich ohne Glasglocke unter denselben Bedingungen stehen. In beiden Fällen konnte ich in zahlreichen derartigen Versuchen die bekannte Verfärbung von Purpur in Blau beobachten und zwar ziemlich ohne zeitlichen Unterschied[1]). Die Narben der „steril“ gehaltenen Blüten erwiesen sich bei der Untersuchung als nicht bestäubt, während zahlreiche der freistehenden Blüten Früchte angesetzt hatten. — Auch als ich aus purpurnen Knospen die Narbe oder das ganze Gynöceum entfernte, trat der Farbenumschlag ein. Ja selbst die aus dem Kelch herausgezogene purpurne Korolle zeigte, im feuchten Raum gehalten, die Verfärbung über Violett in intensives Blau. Nur bei einer Probe, die 10 Tage unter der Glasglocke stand, wurden die letzten purpurnen Knospen nicht mehr blau, sondern gelblich — bis bräunlichweiß, waren aber nicht vertrocknet, sondern bloß welk und runzelig.

Der Wundreiz, der beim Pflücken der Stengel und Entfernen der offenen Blüten oder des Gynöceums eintritt, ist ohne wesentlichen Einfluß auf innere physiologische Vorgänge, wie schon Fitting (8, S. 227, Anm. 1) in einem anderen Fall dartun konnte. Auch die Verhinderung der Transpiration unter der mit Wasserdampf gesättigten Glasglocke ist nicht ausschlaggebend, wenn auch, nach meinen Beobachtungen, die

[1]) Genaue Zeitbestimmungen des Umschlages, auch relative, sind schwer möglich, da Standort, Alter, Licht- und Ernährungsverhältnisse der Pflanze berücksichtigt werden müssen, auch erschienen mir derartige Bestimmungen für den Zweck der Untersuchung von geringerer Wichtigkeit.

Blüten etwas länger am Stengel verbleiben und nicht so bald abfallen. Die Anreicherung von Kohlensäure, die, wie Molisch (9) gezeigt hat, bei den empfindlichen blauen Blüten von *Ipomoea purpurea* (L.) Lam. schon in Konzentrationen von rund 4·5% Rötung der Blumenkrone herbeiführt, hatte keinen Einfluß auf die Verfärbung, da sie wohl rasch von den grünen Vegetationsorganen assimiliert wurde; bei Blüten, die zur Entwicklung kamen, nachdem die Pflanze schon mehrere Tage unter der Glasglocke gehalten wurde, blieb die Rotfärbung manchmal etwas länger erhalten, schlug dann, ebenso wie bei allen anderen, bald in Violett und Blau um. Versuche, durch künstliche Befruchtung den Zeitpunkt der Verfärbung zu beeinflussen, konnte ich wegen Mangels an geeignetem Material nicht mehr durchführen. Doch glaube ich, daß, nach den Resultaten obiger Versuche und bei der kurzen Blühdauer, auch die Befruchtung ohne ausschlaggebenden Einfluß auf den Farbenumschlag sein dürfte.

Es ergibt sich somit, daß zwischen Farbenumschlag und Bestäubung der *Pulmonaria*-Blüte keine Beziehungen bestehen und daß daher auch die Insekten aus der Färbung der Blütenkorolle allein, wenn ich so sagen darf, keine „Schlüsse“ auf den Zustand der Blüte ziehen können. Sowohl bei befruchteten, als auch bei unbefruchteten Blüten tritt die Verfärbung von Purpur in Blau ein und es kann ebenso eine blaue Blüte unbefruchtet sein, als eine purpurne bereits befruchtet. Der Chemismus der Farbenveränderung ist also unabhängig von der Fremdbestäubung.

Wie erklärt sich nun die Abneigung der *Pulmonaria*-Gäste gegen blaue Blüten, die doch ebenfalls Nektar enthalten und nicht immer befruchtet sein müssen?

Die Blütenbiologie hat sich zwar mit der Korolle als Schauapparat und als Anflugplatz für Insekten, sowie mit ihren oft wunderbaren Anpassungen an die Besucher beschäftigt, niemals oder selten aber mit ihrem Schicksal nach dem Verblühen. Für die Biologie war die Anthese der wichtigste und hauptsächlichste Teil der Blütenarbeit, nach erfolgter Befruchtung wurde der Schauapparat ein wertloses Anhängsel der Frucht, das bestimmt war, abzufallen und zu verschwinden, oder manchmal als Fruchthülle zu dienen. Auch heute noch spielt die abfallende Blumenkrone eine nebensächliche Rolle und man weiß in den meisten Fällen gar nichts von ihrem Schicksal. Auch die anatomischen Einzelheiten des Ablösungsprozesses, die Bedingungen des Abfallens überhaupt, sind noch viel zu wenig in der Biologie verwertet worden, und doch können dadurch viele und vor allem natürlichere Erklärungen gewisser Vorgänge in der Natur gewonnen werden.

Schon zu Beginn meiner Versuche ist mir das leichte Abfallen von blauen *Pulmonaria*-Korollen aufgefallen. Auf die leiseste

Berührung hin gleiten die älteren Blumenkronen aus den Kelchen und ich konnte jeden Morgen eine ziemlich große Anzahl über Nacht von selbst abgefallener Blumenkronen unter den Versuchspflanzen einsammeln. Und zwar fällt die ganze Blumenkronröhre ab und zeigt an ihrem proximalen Ende eine glatte, manchmal etwas griesige Ablösungszone. Stets ist dieses Ende der Kronröhre aufgebaucht und angeschwollen (siehe die Abbildung), wie schon Kubart (10) bei anderen Blüten beobachten konnte. Die Zellen dieser Trennungszone sind klein, rundlich, isodiametrisch und völlig turgeszent[1]). Die Trennungszone selbst wird bei *Pulmonaria* schon sehr frühzeitig im Knospenstadium angelegt, doch ist über den Zeitpunkt der Anlage, da die Ausbildung der Blätter und Blüten im Laufe des Winters erfolgt (vgl. Neger, 6, S. 123), noch nichts bekannt. Mit Beginn der Anthese setzt auch schon der Ablösungsprozeß ein; nach erfolgter Verfärbung der Blüte wird dieser vollständig und die Blumenkrone fällt ab. — Fitting (8) konnte bei *Geranium*-Arten zeigen, daß das Abfallen der Blütenblätter wahrscheinlich ein Reizvorgang (Chorismus) ist, was auch Hannig (14) für erwiesen annimmt, und daß die Pflanze auf verschiedene Reize hin nach mehr oder weniger kurzer Zeit (oft nach wenigen Sekunden!) mit Abstoßen der Blüte antwortet. Doch sind die Versuchsanstellungen mit Ausnahme der Erschütterungsreize nicht allgemein auf natürliche Verhältnisse übertragbar. Für uns genügt die Tatsache, daß eine Loslösung der Korolle erfolgen kann, ohne daß man der Blüte diese Veränderung ansieht, und daß dann die Blüte durch äußere Umstände vollständig zum Abfallen gebracht wird.

Längsschnitt durch eine abgefallene Blumenkrone von *Pulmonaria* (vergrößert).

A Anschwellung.

Übertragen wir diese Erfahrungen auf die Blüte von *Pulmonaria*, so erhalten wir dadurch den Schlüssel, der uns das Verständnis für das sonst unerklärliche Betragen gerade der häufigsten ihrer Gäste auf natürliche Art erschließen kann. — Die Blumenkrone ist in der Knospe noch ziemlich fest mit dem Blütenboden verbunden und bei einem Versuch sie loszulösen, reißt oft eher ein Teil der Blütenblätter ab, als

---

[1]) Betreffs weiterer anatomischer Einzelheiten verweise ich auf die Untersuchung von C. Reiche (11), Kubart (10), Fitting (8), Wacker (12), Himmelbaur (13) und Hannig (14). Wenn diese auch nicht gerade die *Pulmonaria*-Blüten untersucht haben, so stimmen doch deren Ergebnisse bei Blüten, deren ganze Korolle abfällt, mit meinen Untersuchungen an *Pulmonaria* völlig überein.

an der Basis das Trennungsgewebe[1]). (Vgl. auch Fitting, 8, S. 240.) Im Verlauf der Anthese wird die Trennungszone rasch ausgebildet und häufig sitzen auch noch rotviolett gefärbte Blüten ganz locker und lassen sich leicht vollständig zur Ablösung bringen und aus dem Kelch herausziehen. Bei blauvioletten bis blauen Blüten ist letzteres bereits die Regel; die Blumenkronröhre liegt nur lose im Kelch und fällt bei der leisesten Berührung oder Erschütterung ab[2]).

Das Verhalten der blumentüchtigen *Pulmonaria*-Besucher ergibt sich nunmehr von selbst. Sie besuchen deshalb die purpurnen Blüten, weil sie beim Anfliegen an der noch ziemlich festsitzenden Korolle den nötigen Halt finden, um in Ruhe den Nektar zu schlürfen; bei blauen Blüten mußten sie die unangenehme Erfahrung machen, daß die Blumenkrone das Gewicht des Besuchers nicht mehr aushält und abfällt. Das Insekt findet also keinen Halt an der Blüte und meidet die trügerischen blauen Blumenkronen der *Pulmonaria*, trotz des reichlichen Nektargehaltes und obwohl diese Blüte vielleicht nicht befruchtet ist, weil die einmal erlangte Erfahrung von der Nutzlosigkeit des Bemühens und die Gefahr, das Gleichgewicht zu verlieren, am längsten in Erinnerung bleibt.

Daß auch diese Erfahrung manchmal trügen kann, beweist die schöne Beobachtung Langhoffers (a. a. O., S. 57) bei einem *Bombylius discolor* Mik. Ich zitiere wörtlich: „12. IV. Nach 10,15 Uhr. A. in 30 Sekunden 11 Blüten von *Pulmonaria*, erschrak, als die rote Blütenröhre aus dem Kelch herausfiel und er, in die Blüte vertieft, mit herunter fiel, bald ließ er die Blüte aus und flog sofort zu einer anderen Blüte."

Ich selbst konnte nirgends in der mir verfügbaren Literatur ähnliche Angaben, besonders über blaue Blüten, finden und trotz eifrigen Beobachtens sah ich nur einmal ein eben aus der Erde gekrochenes, überwintertes *Bombus-terrestris*-♀, das, noch matt, auf eine blaue *Pulmonaria*-Blüte zuflog und im nächsten Moment samt der Blumenkrone abstürzte. Die vorgeschrittene Blütezeit verhinderte mich, weitere Beobachtungen anzustellen.

In der Natur vermag das Anfliegen der Insekten und das Festhalten an die Blumenkrone für sich das Ablösen der Blüte in der Trennungszone zu beschleunigen oder, wenn wir uns der Ansicht Fittings anschließen, eine Summation der Reize zu bewirken. Die Zeit der vollständigen Loslösung scheint nicht immer eine bestimmte

---

[1]) Bei welkenden oder längere Zeit im Wasser stehenden *Pulmonaria*-Blüten fallen auch die roten Knospen leicht ab.

[2]) Ob die Befruchtung (ohne Insektenbesuch) von Einfluß auf die Entblätterung ist, wie A. Schulz (15, S. 555) und Fitting (8, S. 226) zeigen, konnte ich nicht mehr nachprüfen.

zu sein, sondern wird auch von gewissen äußeren und inneren Umständen abhängen. In der Regel fällt die Zeit der Verfärbung mit der Zeit der Ablösung zusammen und ich möchte daher die blaue Farbe der *Pulmonaria*-Blüten gewissermaßen als ein Warnungszeichen betrachten, welches den blumentüchtigen Insekten, die hierin bereits eine bestimmte Erfahrung gewonnen haben, die Gefahr anzeigt, die sie beim Niederlassen auf die Blüte erwartet.

Damit soll nicht gesagt werden, daß diese die einzige Möglichkeit ist, um das Verhalten gewisser Insekten zur *Pulmonaria*-Blüte restlos aufzuklären, vielmehr ist der Zwock dieser Arbeit erreicht, wenn dadurch eine Kritik der alten Anschauungen angeregt wird. So könnte ja auch ein unseren Sinnen nicht wahrnehmbarer Duftwechsel von Einfluß sein, wenn, wie die Arbeit K. v. Frischs (16, S. 32, 39 ff.) zeigt, das Unterscheidungsvermögen zwischen Purpur und Blau bei Bienen nicht besonders ausgeprägt ist. Die tatsächlichen Beobachtungen sprechen aber dafür, daß die höher stehenden Insekten zwischen purpurnen und verfärbten *Pulmonaria*-Blüten zu unterscheiden wissen und daß sie daher über eine einfache Erfahrung verfügen, die sie die richtige Wahl treffen läßt[1]).

Eine derartige einfache und naheliegende Erklärung scheint mir die oben ausgesprochene Ansicht zu bieten, wenn auch das gesammelte Beobachtungsmaterial dürftig erscheint. Dies wird aber nicht wundernehmen, wenn man die kurze Blütezeit und die verhältnismäßige Seltenheit größerer und geschlossener Bestände von *Pulmonaria*, sowie das eben erwachende Insektenleben in Betracht zieht, Umstände, die derartige Beobachtungen erschweren.

Zusammenfassung.

1. Die Beobachtungen H. Müllers u. a. über die biologische Bedeutung des Farbenwechsels der Blüten von *Pulmonaria officinalis* L. in ihrer Beziehung zum Insektenbesuch sind tatsächlich richtig, aber in ihren Schlußfolgerungen nicht vollständig aufrechtzuerhalten.

2. Sowohl purpurne als auch blaue, befruchtete und nicht befruchtete Blüten von *Pulmonaria* enthalten Nektar, in dem ein Fehling'sche Lösung reduzierender Zucker, wahrscheinlich Glukose, nachgewiesen werden konnte.

3. Sowohl befruchtete als auch nichtbefruchtete Blüten von *Pulmonaria* zeigen unter gewöhnlichen Umständen die charakteristische Verfärbung von Purpur über Violett nach Blau.

4. Das merkwürdige Verhalten der blumentüchtigen Insekten, blaue *Pulmonaria*-Blüten zu meiden, ist nicht auf mangelnden Nektar

---

[1]) Vergl. auch F. Knoll, Insekten und Blumen. II. Abhandl. d. zool.-bot. Ges. Wien, XII. Bd., 1921, S. 17.

oder bereits erfolgte Bestäubung zurückzuführen, sondern auf die Erfahrung, daß blaue Blumenkronen nur locker im Kelche sitzen und für die sie besuchenden Insekten keinen Halt abgeben, wodurch eine Nektarausbeute unmöglich gemacht wird.

Literatur.

1. Müller H., Die biologische Bedeutung des Farbenwechsels des Lungenkrautes. Kosmos, XIII., 1883, S. 214.
2. Langhoffer H., Blütenbiologische Beobachtungen an Dipteren. Zeitschrift f. wiss. Insektenbiol., VI., 1910, S. 14.
3. Ludwig F., Die biologische Bedeutung des Farbenwechsels mancher Blumen. Biol. Centralblatt, IV., 1885, S. 196.
4. — Lehrbuch der Biologie der Pflanzen. Stuttgart (Enke), 1895.
5. Kirchner O., Blumen und Insekten. Leipzig (Teubner), 1911.
6. Neger Fr. W., Biologie der Pflanzen. Stuttgart (Enke), 1913.
7. Haupt H., Zur Sekretionsmechanik der extrafloralen Nektarien. Flora, 90. Bd., 1902, S. 1.
8. Fitting H., Untersuchungen über die vorzeitige Entblätterung von Blüten. Jahrb. f. wiss. Botanik, 49. Bd., 1911, S. 187.
9. Molisch H., Über eine auffallende Farbenänderung einer Blüte durch Wassertropfen und Kohlensäure. Ber. d. d. bot. Ges., 39. Bd., 1921, S. 58.
10. Kubart B., Die organische Ablösung der Korollen. Sitzgsber. d. Akad. Wien, math.-nat. Kl., I. Abtlg., 115. Bd., 1906, S. 1491.
11. Reiche C., Über anatomische Veränderungen, welche in den Perianthkreisen der Blüten während der Entwicklung der Frucht vor sich gehen. Jahrb. f. wiss. Bot., 16. Bd, 1885, S. 683.
12. Wacker H., Physiologische und morphologische Untersuchungen über das Verblühen. Jahrb. f. wiss. Bot., 49. Bd., 1911, S. 121.
13. Himmelbaur W., Das Abblühen von *Fuchsia globosa*. Österr. bot. Zeitschr. 60. Bd., 1910, S. 381.
14. Hannig E., Untersuchungen über das Abstoßen von Blüten unter dem Einfluß äußerer Bedingungen. Zeitschr. f. Bot., 5. Bd, 1913, S. 417.
15. Schulz A., Beiträge zur Kenntnis des Blühens einheimischer Phanerogamen. Ber. d. d. bot. Ges., 20. Bd., 1902, S. 526.
16. Frisch K. v., Der Farbensinn und Formensinn der Biene. Zoolog. Jahrbücher, Abtlg. f. allg. Zoolog., 35. Bd., 1914, Heft 1/2.

Über die Abhängigkeit des Längenwachstums der Wurzel und des Stengels von ihrer Lage[1]).

Von **Reinhold Nemeček** (Wien).

(Aus dem Pflanzenphysiologischen Institut der Universität in Wien, Nr. 187 der zweiten Folge.)

(Mit 3 Textabbildungen.)

Von verschiedenen Forschern wurde die Frage untersucht, inwiefern das Wachstum der Pflanzen beeinflußt wird, wenn man sie zwingt, in inverser Stellung zu wachsen, da nach der Annahme von Sachs (S. 811) nur dann ein Einfluß auf das Längenwachstum (positiv geotropischer Organe) zu konstatieren wäre, „wenn die Schwerkraft die Längsachse des Organes unter irgendeinem Winkel schneidet," und demzufolge sich in normaler oder inverser Stellung kein Einfluß der Schwerkraft auf das Wachstum geltend machen sollte. In übereinstimmender Weise haben die Versuche Elfvings, Richters, Rays, Raciborskis, Herings und Vöchtings ergeben, daß sowohl negativ als auch positiv geotropische Organe in der Inversstellung eine mehr oder weniger große Wachstumshemmung erleiden.

Abgesehen von einer Reihe von Messungen Vöchtings über die Zellängen in horizontalen Zweigen, handelte es sich bei allen diesen Beobachtungen um die Messung des Wachstums in der inversen Lage.

Auf eine Erklärung der beobachteten Wachstumshemmungen wurde jedoch nirgends näher eingegangen, ebensowenig auf die Frage, wie sich das Wachstum in anderen, von der normalen und inversen verschiedenen Lagen verhalte. Dies zu untersuchen, war die Aufgabe der vorliegenden Arbeit.

Es war naheliegend, zunächst die geometrisch markanten Punkte mit den Ablenkungswinkeln von 45°, 90° und 135° zur Untersuchung heranzuziehen und mit der bereits hinlänglich untersuchten inversen und mit der normalen Lage in Vergleich zu bringen.

Die Methode, welche dabei zur Anwendung kam, knüpfte an die Herings an, der bei seinen Versuchen mit Wurzeln diese durch dünne Glasröhrchen in der Inverslage fixiert hat. Denn es handelte sich bei den Versuchen darum, eine Versuchsanstellung zu erzielen, bei welcher eine größere Anzahl von Versuchspflanzen, jede einzelne für sich leicht zu handhaben, bei guter Beobachtungsmöglichkeit dauernd in der ge-

---

[1]) Vorliegende Ausführungen sind ein Auszug aus einer mit Tabellen belegten Arbeit, die im Archive des Dekanates der philosophischen Fakultät in Wien erliegt.

wünschten Lage fixiert und dabei eine geotropische Krümmung ausgeschlossen werden konnte.

Es wurden also eigene Gestelle angefertigt, an denen Glasröhren von entsprechendem Kaliber befestigt werden konnten, in welche dann die Wurzeln, bzw. die Stengel, hineinwuchsen.

Die beigegebenen drei Abbildungen mögen die Versuchsanstellung veranschaulichen.

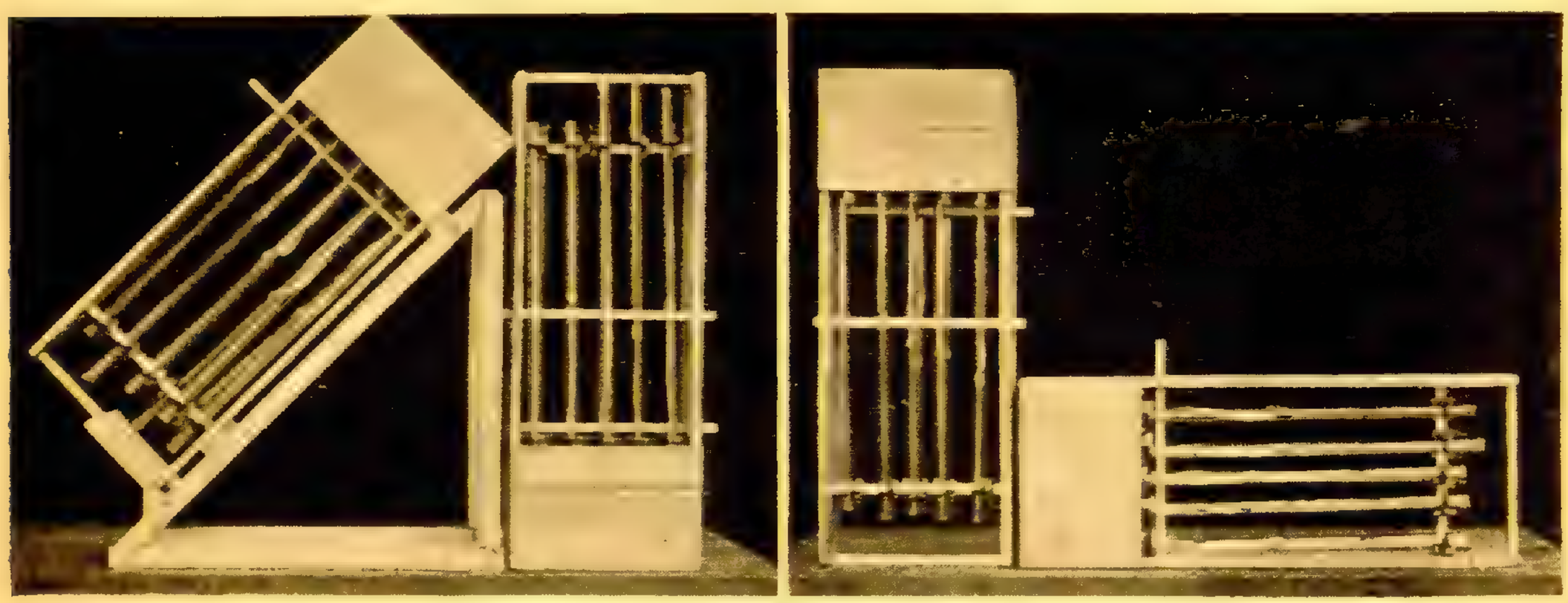


Abb. 1 und 2: Ein Versuch mit *Helianthus annuus*, 16. Juni 1922.

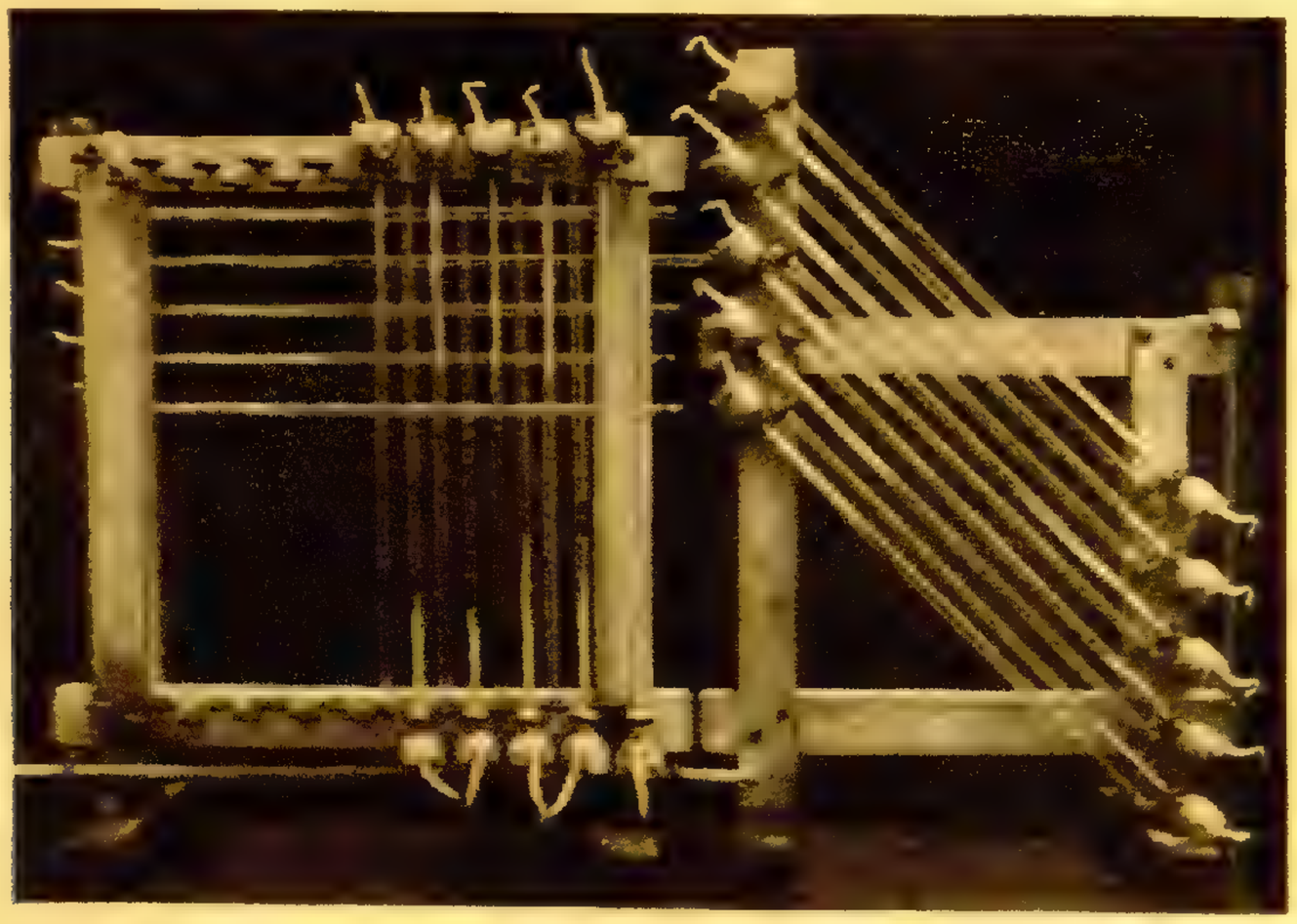


Abb. 3: Ein Versuch mit *Pisum sativum*, 30. Juni 1922.

Diese Einrichtung ermöglichte es, jedes einzelne Versuchsobjekt genau beobachten und bequem messen zu können, ohne es aus seiner Lage verschieben zu müssen.

Das Messen erfolgte bei Stengeln durch einfaches Anlegen eines Maßstabes, bei Wurzeln durch Abgreifen mit einem Meßzirkel.

Im folgenden sollen nun die Ergebnisse der Versuche für Stengel und Wurzel getrennt besprochen werden.

1. Versuche mit Stengeln.

Als Versuchspflanzen dienten Keimpflanzen von *Phaseolus coccineus* (= *Ph. multiflorus*) und *Helianthus annuus*.

Wie aus den Messungen hervorgeht, ist in allen von der normalen Stellung abweichenden Lagen der Pflanzen eine Hemmung des Längenwachstums zu beobachten. Zieht man aus den berechneten Durchschnittswerten für jede der beiden Versuchspflanzen den Gesamtdurchschnitt, so ergeben sich folgende Wachstumshemmungen:

Bei einer Ablenkung um . . .	45°	90°	135°	180°
für *Phaseolus coccineus*	9·2%	19·1%	25·7%	1·7%
„ *Helianthus annuus*	10·7%	21·4%	21·9%	7·3%

Daraus geht hervor, daß die Hemmung bei einer Ablenkung um 135° am größten ist; ihr zunächst steht jene bei einer Ablenkung um 90° — insbesondere bei *Helianthus annuus* —, weitaus geringer ist die Hemmung, welche bei einem Ablenkungswinkel $\gamma = 45°$ auftritt, am geringsten jene in der Inversstellung.

Eine Erklärung dieser Tatsachen dürfte sich aus folgender Überlegung ergeben:

Die unter einem Winkel angreifende Schwerkraft g läßt sich in zwei Komponenten zerlegen, von denen die eine, als b bezeichnete, senkrecht zur Organachse angreift, während die andere, a, parallel der Längsachse wirkt. Aus den Untersuchungen von Sachs geht hervor, daß allein die senkrecht angreifende Komponente b tropistisch wirksam ist und die geotropischen Wachstumsbewegungen der gereizten Pflanzenorgane bewirkt. Nach dem von ihm aufgestellten und von Fitting näher begründeten Reizmengengesetze ist die Größe dieser tropistisch wirksamen Komponente $b = g \sin \gamma$. Demnach ist die geotropische Erregung direkt proportional den Sinuswerten des Ablenkungswinkels γ. Allein schon Fitting selbst hat angegeben, daß dieses Gesetz, besonders bei abnehmender Größe des Ablenkungswinkels, nur annähernd mit den tatsächlichen Beobachtungen in Einklang zu bringen ist. Riß hat nun gezeigt, daß tatsächlich von den zwei Komponenten der schräg angreifenden Schwerkraft nicht die senkrechte allein in Betracht gezogen werden dürfe, sondern daß „der Erregungszustand und der sichtbare Effekt die Folge der Einwirkung der beiden Komponenten“ sei. Es darf also die Längskomponente der Schwerkraft keinesfalls vernachlässigt werden, denn wenn sie auch nicht tropistisch wirkt, so wirkt sie doch sicher tonisch auf den geotropischen Reizvorgang ein.

Auf die vorliegenden Versuche angewendet, ergibt sich aus dem Gesagten folgendes:

Hier handelte es sich nicht um die Reaktion auf den geotropischen Reiz durch die ausgelöste, krümmende Wachstumsbewegung, sondern

diese wurde im Gegenteil durch die Art der Versuchsanstellung mit Absicht künstlich verhindert. Es liegt nun nahe, daß eben durch diese absichtliche Verhinderung einer sonst eingetretenen Wachstumsbewegung eine Hemmung zum Vorschein kommen muß. Diese Hemmung wird offenbar um so größer sein, je stärker einerseits die geotropische Induktion war, auf die zu reagieren verhindert wurde und je weniger anderseits — nach Riß — die mittätige Längskomponente hemmend einwirkte.

Es ist hier nötig, sich ein Bild von der Größe der beiden, in den verschiedenen Lagen wirksamen Komponenten zu machen: b sei die senkrecht angreifende, a die Längskomponente, γ der Ablenkungswinkel aus der normalen Lage. Dann ist $b = g \sin \gamma$, $a = g \cos \gamma$. Daraus ergeben sich folgende Werte:

Wenn $\gamma = 0^0$, dann ist $b = 0$, $a = g$

„ $\gamma = 45^0$, „ „ $b = g\frac{1}{\sqrt{2}}$, $a = g\frac{1}{\sqrt{2}}$

„ $\gamma = 90^0$, „ „ $b = g$, $a = 0$

„ $\gamma = 135^0$, „ „ $b = g\frac{1}{\sqrt{2}}$, $a = -g\frac{1}{\sqrt{2}}$

„ $\gamma = 180^0$, „ „ $b = 0$, $a = -g$.

Daraus geht hervor: Bei einer Ablenkung von 0° oder 180°, d. h. bei normaler, aufrechter oder inverser Lage ist die tropistische Komponente $b = 0$, es kommt zu keiner geotropischen Krümmung. Die Komponente a ist in beiden Lagen ihrer absoluten Größe nach gleich g, d. h. die Schwerkraft wirkt in ihrer Gesamtheit tonisch. Es darf aber nicht übersehen werden, daß die Vorzeichen in beiden Lagen entgegengesetzt sind, bei $0 + g$, bei $180^0 - g$. Dies steht im Einklange damit, daß sie bei normaler, aufrechter Stellung der Pflanze der Wachstumsrichtung des Stengels entgegen, bei inverser Lage aber im Sinne derselben wirkt.

Nun ist es aber eine Erfahrungstatsache, daß invers gestellte Pflanzenorgane in ihrem Längenwachstum gehemmt werden. Es liegt daher nahe, die in der Längsrichtung wirkende Schwerkraftkomponente dafür verantwortlich zu machen, indem sie derart auf die „Stimmung“ der sensiblen Struktur einwirkt, daß eine Wachstumshemmung in der inversen Lage auftritt.

Bei horizontaler Lage ist die tropistische Komponente $b = g$, die tonische $a = 0$. Es ist also die optimale geotropische Reizlage. Die Induktion ist eine sehr starke, die Reaktion auf sie wird jedoch künstlich verhindert und es kommt zu der starken Wachstumshemmung. Daß sie bedeutend größer ausfällt als in der inversen Lage, dürfte so zu erklären sein, daß anscheinend der Effekt eines tropistischen Reizes größer ist, als der eines absolut gleich großen tonischen.

In den beiden Lagen, um 45° und 135° abgelenkt, sind die beiden Komponenten gleich groß, doch ist die tonische Komponente *a* bei 45° positiv, bei 135° negativ bezeichnet, d. h. sie wirkt im ersteren Falle der Wachstumsrichtung des Stengels entgegen, im zweiten Falle ist sie ihr gleichgerichtet. Der Effekt muß daher in beiden Fällen entgegengesetzt sein. Und in der Tat ist die Hemmung bei 45° eine verhältnismäßig geringe, es wirkt ja nur ein Teil der Schwerkraft tropistisch — aber schon dieser Teil zeitigt einen größeren Effekt, als wenn die ganze Schwerkraft tonisch angreift — und außerdem wirkt eine positiv bezeichnete tonische Komponente, die — nach Riß — hemmend gegenüber der tropistischen auftritt. Bei einer Ablenkung um 135° wirkt die tonische Längskomponente wieder im Sinne der Wachstumsrichtung. wodurch ein wachstumshemmender Stimmungsreiz hervorgerufen wird. Es summieren sich also die beiden Reizeffekte in einem das Wachstum hemmenden Sinne und dieses wird in der 135°-Stellung am stärksten gehemmt.

Jedenfalls muß man die Wirkungsweise der tonischen Längskomponente strenge sondern in jene Fälle, wo sie entgegen der Wachstumsrichtung des betreffenden Organes wirkt, das ist bei negativ geotropischen in den Lagen oberhalb der Horizontalen, und in jene Fälle, wo sie im Sinne derselben wirkt, also in den Lagen unterhalb der Horizontalen. Der Effekt muß in beiden Gruppen jedenfalls ein entgegengesetzter sein und dies scheint Riß übersehen zu haben.

Die Reizvorgänge, die sich in den, in solche abnorme Lagen gezwungenen Versuchspflanzen abspielen, dürften sich wohl kaum auf geotropische Reizwirkungen allein beschränken, sondern es werden sich im Gegenteil sehr komplizierte Vorgänge abwickeln, die sich der näheren Beobachtung und Messung entziehen. Abgesehen von den zu überwindenden Reibungswiderständen, die naturgemäß nicht in allen Lagen gleich sein werden und die ein leider unvermeidlicher Mangel der Versuchsanstellung sind, und den damit verbundenen thigmotropischen Reizen, wird gewiß auch der Autotropismus keine unwesentliche Rolle spielen.

2. Versuche mit Wurzeln.

Hier dienten Keimpflanzen von *Zea Mays* und *Pisum sativum* als Versuchspflanzen.

Auch bei diesen Versuchen zeigten sich in allen von der normalen abweichenden Lagen Wachstumshemmungen, deren Gesamtdurchschnitt folgende Werte ergibt:

Bei einem Ablenkungswinkel von	45°	90°	135°	180°
für *Zea Mays*	0·4%	4·9%	24·9%	22·6%
„ *Pisum sativum*	5·9%	—	19·2%	14·1%

In horizontaler Lage zeigt *Pisum* keine Hemmung, sondern eine Förderung von 0·3%.

Es ergibt sich also auch bei Wurzeln unter einem Ablenkungswinkel von 135° aus der normalen Lage die größte Hemmung. Die Erklärung ist genau dieselbe wie für die Stengel, nur daß hier, wo es sich um positiv geotropische Organe handelt, die Längskomponente der Schwerkraft die „Stimmung" dann mit wachstumshemmendem Erfolge beeinflußt, wenn sie entgegen der Wachstumsrichtung wirkt, also in den Lagen oberhalb der Horizontalen.

Ein weiterer Unterschied im Verhalten von Wurzeln und Stengeln zeigt sich in der horizontalen Lage. Während letztere dauernd eine sehr starke Wachstumshemmung aufweisen, die nicht weit hinter jener in der 135°-Stellung zurückbleibt, ist dies bei den Wurzeln nur während des ersten Abschnittes der Versuchsdauer der Fall. Nach etwa drei- bis viertägiger Dauer des Versuches hört die Hemmung ziemlich unvermittelt auf, um im Gegenteile einer Förderung Platz zu machen, die in manchen Fällen — speziell bei *Pisum sativum* — so weit gehen kann, daß schließlich die horizontal gelegten Wurzeln alle anderen an Länge übertreffen.

Eine Erklärung dafür ist vielleicht damit gegeben, daß positiv geotropische Wurzeln, die längere Zeit hindurch einer Schwerkraftwirkung ausgesetzt werden, ihre orthotropischen Eigenschaften aufgeben und plagiotrop (in manchen Fällen sogar negativ geotropisch) werden, wie aus den Arbeiten von Němec, Lundegårdh, Jost und Stoppel hervorgeht. Infolgedessen hört dann die tropistische Komponente auf, ihre Wirkung geltend zu machen, die Wachstumshemmung findet ihr Ende und es tritt die Gegenreaktion als Wachstumsförderung zutage.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

1. Alle von der normalen abweichenden Lagen veranlassen in der Regel bei künstlicher Verhinderung der geotropischen Krümmung, sowohl bei negativ als auch bei positiv geotropischen Organen, Wachstumshemmungen.

2. Diese Hemmung ist — in den untersuchten Stellungen — am größten bei einer Ablenkung um 135° aus der normalen Lage.

3. In der horizontalen Lage verhalten sich Wurzeln und Stengel verschieden. Letztere werden dauernd stark gehemmt; bei Wurzeln tritt zuerst eine starke Hemmung auf, die nach längerer Versuchsdauer in eine Wachstumsbeschleunigung umschlägt.

4. Die Schwerkraft ist auf Grund ihrer Wirkungsweise in zwei Komponenten zu zerlegen, von denen die eine, senkrecht zur Organachse angreifend, tropistisch, die andere, der Längsachse parallele.

tonisch wirkt. Die Wirkungsweise der letzteren ist dann wachstumshemmend, wenn sie bei negativ geotropischen Organen im Sinne der Wachstumsrichtung wirkt, bei positiv geotropischen Organen jedoch, wenn sie der Wachstumsrichtung entgegenwirkt, d. h. bei Ablenkung aus der normalen Lage um einen Winkel über 90° bis 180°.

Literaturnachweis.

Elfving F., Beitrag zur Kenntnis der physiologischen Einwirkung der Schwerkraft auf die Pflanzen. Acta Soc. Scient. Fennicae, Bd. 2, 1880.

Fitting H. Untersuchungen über den geotropischen Reizvorgang. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 41, 1905.

Hering G. Untersuchungen über das Wachstum invers gestellter Pflanzenorgane. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 40, 1904.

Jost L. und Stoppel R., Studien über Geotropismus. Zeitschr. f. Bot., Bd. 4, 1912.

Koningsberger V. Tropismus und Wachstum. Utrecht (A. Osthoek), 1922.

Lundegårdh H. Über Beziehungen zwischen Reizgröße und Reaktion bei der geotropischen Bewegung und über Autotropismus. Botaniska Notiser, 1918

— Die Ursachen der Plagiotropie und die Reizbewegungen der Nebenwurzeln. 1. Teil: Lunds. Ak. Arss., Bd. 13, 1917; 2. Teil: ebenda, Bd. 15, 1919.

Němec B., Über das Plagiotropwerden orthotroper Wurzeln. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., Bd. 19, 1901, Heft 5.

Ray J. in Rev. générale d. Bot, Bd. 9, 1897.

Raciborski M., Morphogenetische Versuche. Flora, Bd. 87, 1900.

Richter J., Über Reaktionen der Characeen auf äußere Einflüsse. Flora, 1894.

Ricôme G., Comptes rendus, Bd. 137, 1903, pag. 204.

Riß M. M. Über den Einfluß allseitig und in der Längsrichtung wirkender Schwerkraft auf Wurzeln. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 53, 1914.

Sachs J., Lehrbuch der Botanik, 4. Aufl., 1874.

Sierp H., Neuere Arbeiten über Photo- und Geotropismus. Zeitschr. f. Bot., 11. Jahrg., Heft 10.

Vöchting H., Organbildung im Pflanzenreich. 1. Teil, 1878; 2. Teil, 1884.

— Die Bewegungen der Blüten und Früchte. Bonn, 1882.

— Untersuchungen zur experimentellen Anatomie und Pathologie des Pflanzenkörpers. 2 Bde. Tübingen, 1918.

Zur Frage der Heimat der Banane.

Von **Dr. Hermann Cammerloher** (Buitenzorg).

(Mit einer Textabbildung.)

Die Urheimat der Kulturpflanzen mit Sicherheit anzugeben, ist vielfach unmöglich. Je allgemeiner die Kultur einer Pflanze wurde, je mehr sie Gemeingut in allen Erdteilen wurde, desto mehr hat sich die Geschichte ihrer Herkunft verwischt. Häufig verwilderte die eingeführte Naturpflanze, siedelte sich oft in größerer Menge allenthalben an und erweckte so schließlich den Eindruck eines echten Eingeborenen. Es ist daher jeder Fingerzeig von Wert, der uns über die Heimat einer Kulturpflanze Aufschluß geben kann. In diesem Sinne ist auch die folgende kurze Mitteilung abgefaßt.

Ein typisches Beispiel für diese erwähnte Unsicherheit über die Heimat ist die Frage der Herkunft der Banane (*Musa*, Pisang). Bald wurden die Tropen der alten Welt und zwar Ostindien, bald die der neuen Welt als Heimat angegeben. Einige Stellen aus der Literatur geben folgende Auskunft. So sagt De Candolle[1]) (1883): „On regardait assez généralement le Bananier, ou les Bananiers, comme originaires de l'Asie méridionale et comme transportés en Amérique par les Européens, lorsque M. de Humboldt est venu jeter des doutes sur l'origine purement asiatique. Il a cité, dans son ouvrage sur la Nouvelle-Espagne, d'anciens auteurs d'apres lesquels le Bananier aurait été cultivé en Amerique avant la découverte.“ Drude[2]) (1890) äußerte sich ähnlich: „Die Musaceen bilden zwei abgesonderte Tribus, die Museen in der Alten und die Heliconieen in der Neuen Welt; . . . *Musa*, die Banane *(Musa sapientium)*, mit vielleicht 20 Arten und einer großen Zahl Kulturrassen, ist die berühmteste Gattung; die altweltliche Heimat ist bei ihr bestritten worden, doch gewiß mit Unrecht, obgleich festzustehen scheint, daß die Banane schon vor 1492 in Amerika angepflanzt gewesen sein wird.“ Diese Angaben über die Einführung der Banane nach Amerika in vorkolumbianischer Zeit hält Schumann[3]) (1900), keineswegs für sicher und auch er hält dafür, daß die Banane in Ostindien ihre Heimat hat, wofür er mit Recht die zahllosen einheimischen Namen als Stütze anführt. Tatsächlich führt Wallich[4]) in der Flora Indica zahlreiche Eingeborenennamen für die Banane an, die zum Teil aus dem Sanskrit stammen und heute noch in Vorderindien im Ge-

---

[1]) De Candolle A., L'origine des plantes cultivées (Paris 1883), S. 242.

[2]) Drude O., Handbuch der Pflanzengeographie (Stuttgart 1890), S. 241.

[3]) Schumann K. in Engler A, Das Pflanzenreich, Heft I (1900), S. 28.

[4]) Wallich N. in Flora Indica, ed. Carey, II (Serampore 1824), S. 485.

brauch sein sollen, Wettstein[1]) (1911) sagt bloß: „Die Heimat ist wahrscheinlich das tropische Asien.“ Nach all diesen Angaben, die mit mehr oder weniger großer Bestimmtheit das tropische Asien als die Heimat der Banane bezeichnen, wirkt die Angabe Hansens[2]) (1920), die er in dem Abschnitt über die malayische Inselwelt macht, verblüffend: „Wir können nur einige der wichtigsten Obstarten nennen, von denen auch nicht alle trotz ihrer allgemeinen Verbreitung einheimisch sind, wie z. B. die Banane und der Melonenbaum (*Carica Papaya*), die aus Südamerika stammen.“

Aus diesen wenigen Literaturangaben ist schon zu ersehen, daß keine große Sicherheit über die wahre Heimat der Banane, die heute in den Tropen aller Erdteile eine so allgemeine und wichtige Kulturpflanze ist, herrscht. Vielleicht sind aber meine folgenden Angaben geeignet, diese erwünschte Sicherheit zu geben oder wenigstens einen Beweis mehr dafür zu liefern, daß das tropische Asien als Heimat der Banane angesehen werden muß.

Anfangs Juni 1922 hatte ich Gelegenheit, einige Tage in Mittaljava beim Borobudur zu verbringen. Der Borobudur ist der größte buddhistische Tempelbau Javas. Er erhebt sich bis zu einer Höhe von ungefähr 40 m und besteht aus 9 Terrassen, von denen die drei obersten kreisrund, die andern aber vieleckig sind. Vier der eckigen Galerien sind an ihrer Rückwand sowohl wie auch an der Brustwehr fortlaufend mit Reliefs geziert, die sich auf die Geburt, das Leben und die Lehre des Buddha, auf Vorgeburtsgeschichten und Legenden beziehen. Auch der ursprüngliche Sockel, der von IJzerman[3]) im Jahre 1886 entdeckt wurde, ist mit Reliefs geschmückt; dieser wurde jedoch schon zur Zeit des Baues, wie aus den unvollendeten Reliefs zu schließen ist, mit einem breiten Steinwall umgeben, der heute die unterste Terrasse bildet und wodurch die Sockelreliefs ummantelt wurden. Jedenfalls haben sich schon während des Baues infolge der starken Regen Senkungen des Erdreichs ergeben, die diese Umwallung notwendig machten.

Die Erbauung des Borobudur wird nach den neuesten Untersuchungen in die Zeit um das Jahr 800 n. Chr. G. verlegt. Namentlich die an den Sockelreliefs aufgefundenen Inschriften in alt-javanischen Schriftzeichen sprechen für diese Annahme. Die Szenen, die auf den Reliefs dargestellt sind, spielen teils in Palästen, teils in Gärten, Wäldern, an Flüssen und Teichen usw. Die jeweilige Umwelt ist allzeit

---

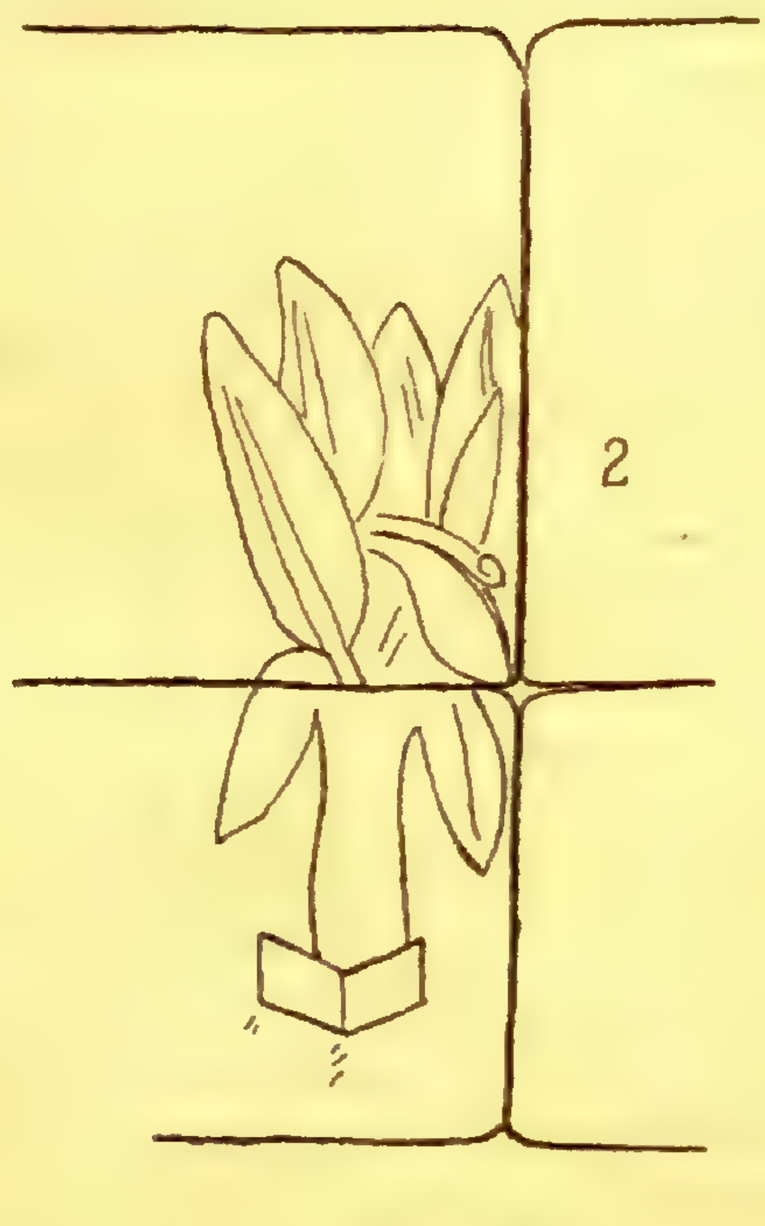
[1]) Wettstein R. v., Handbuch der system. Botanik, 2. Aufl. (Leipzig-Wien 1911), S. 830.

[2]) Hansen A., Die Pflanzendecke der Erde (Leipzig-Wien 1920), S. 173.

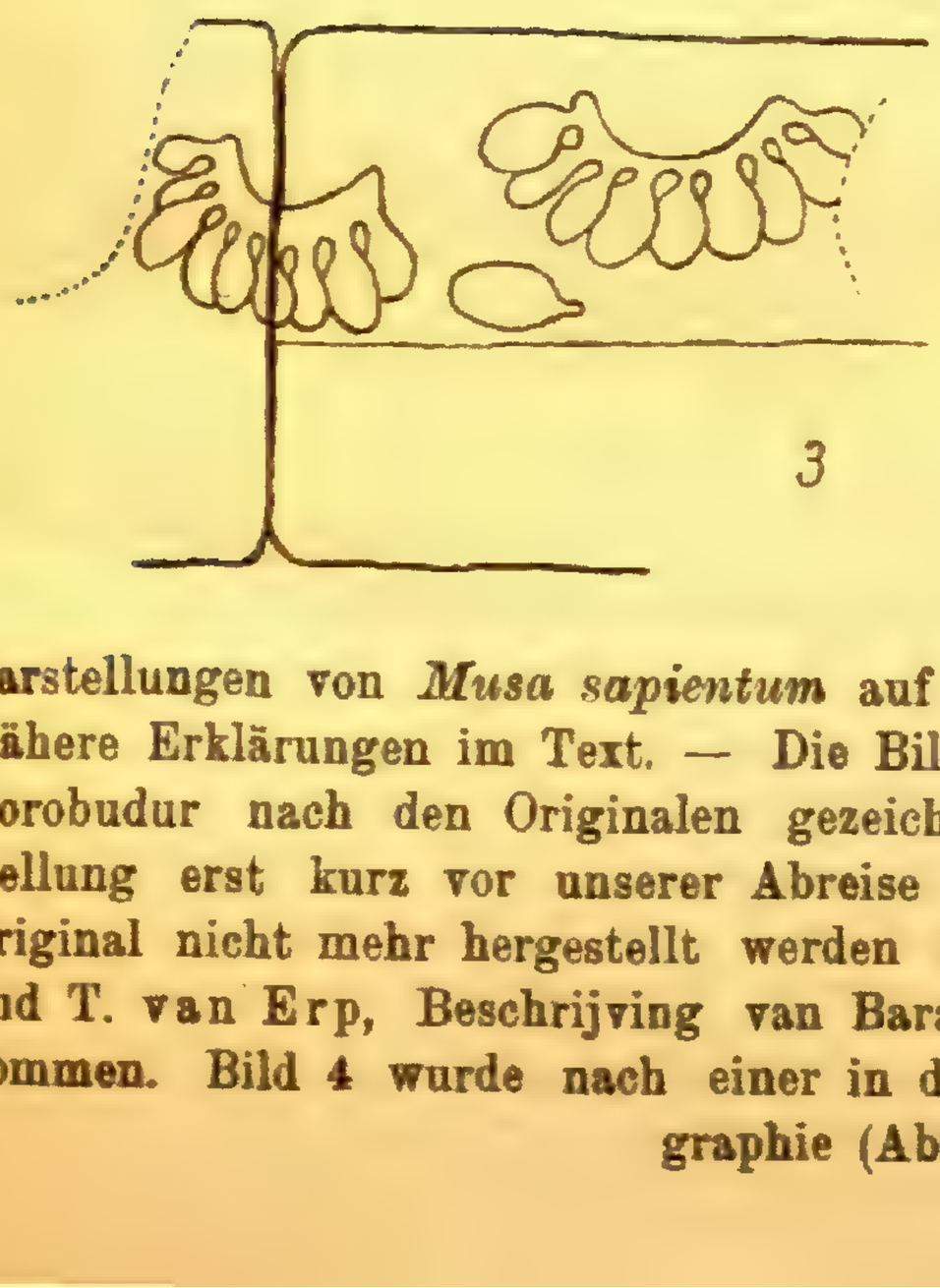
[3]) IJzerman J. W., Jets over den vorspronkelijken voet van Boro Boedoer, Tjidschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde, XXXI. (1886), S. 261 ff.

gut charakterisiert. Tiere sowohl wie Pflanzen sind mit einer überraschenden Genauigkeit wiedergegeben. Bei der Darstellung sind morphologische Einzelheiten so scharf erfaßt, daß sie fast als systematische Abbildungen Verwendung finden könnten.

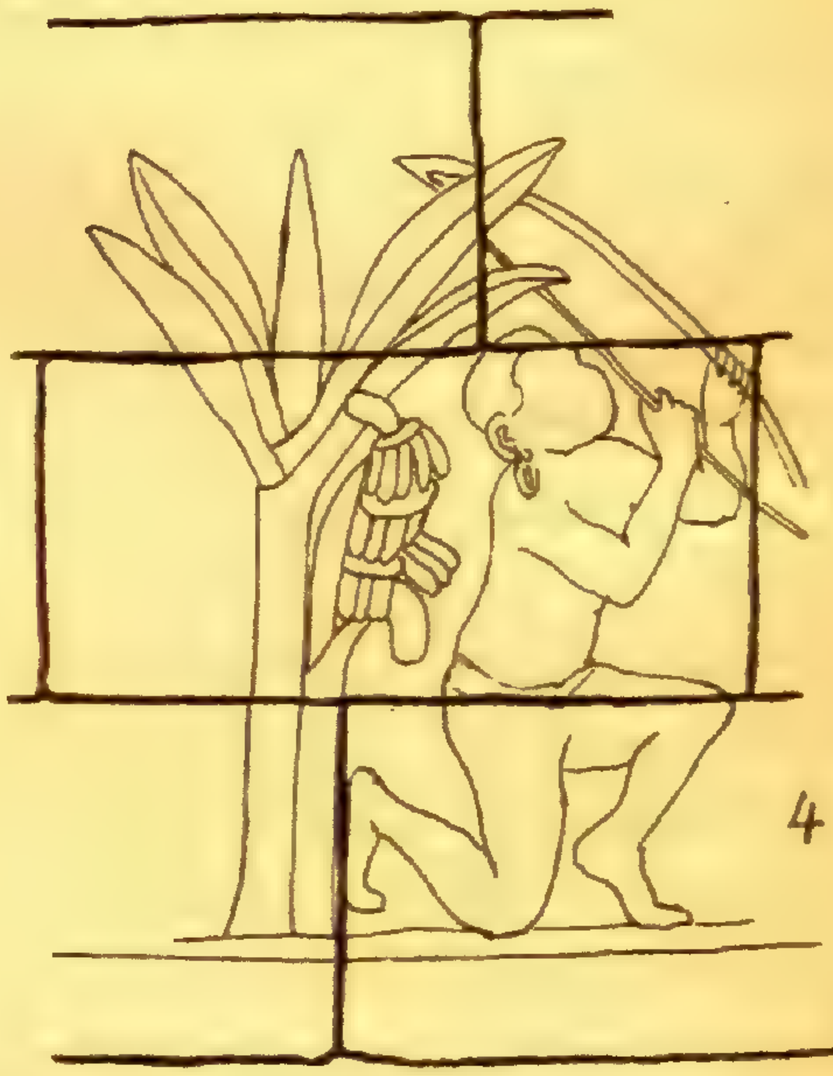
1



2



3



4

Darstellungen von *Musa sapientum* auf den Reliefs des Tempels Borobudur (Java). Nähere Erklärungen im Text. — Die Bilder 1 und 3 wurden von meiner Frau beim Borobudur nach den Originalen gezeichnet; das Bild 2 wurde, da ich diese Darstellung erst kurz vor unserer Abreise fand und daher eine Zeichnung nach dem Original nicht mehr hergestellt werden konnte, aus dem Werke von N. J. Krom und T. van Erp, Beschrijving van Barabudur, Nijhoff, 's Gravenhage 1920 übernommen. Bild 4 wurde nach einer in dem Buche von With reproduzierten Photographie (Abb. 17) kopiert.

Wiederholt ist eine hohe Blattpflanze (Bild 1) mit aufrechtem Stamm und mit in diesen verlaufenden, großen, flachen Blättern dargestellt, die nach ihrem ganzen Habitus nur als eine *Musa* zu deuten war[1]). Vollständige Sicherheit darüber gab mir aber ein Bild[2]) einer blühenden *Musa* (Bild 2). Der hängende Blütenstand, an seinem unteren Ende kegelförmig zulaufend, ist noch von den Brakteen vollkommen eingehüllt. Nur das älteste Deckblatt hat sich bereits etwas abgehoben und mit der Spitze zurückgerollt. Auf einem anderen Relief[3]) an der Brustwehr der ersten Galerie finden sich zwei Teilfruchtstände (Bild 3). Da der spiralig aufgebaute Blütenstand seine Früchte nicht gleichzeitig ausreift, wird der jeweilig reife Teil der Früchte samt einem Stück der Fruchtstandsachse abgeschnitten und so auf Java zum Verkauf gebracht. Einen solchen Teil nennt der Malaye treffend „sisir pisang“, einen Kamm mit Bananen. Zwei solche Kämme und eine Einzelfrucht sind auf dem letzterwähnten Relief dargestellt. Schließlich fand ich bei With[4]) auf einer Photographie eines der Sockelreliefs, die je nach ihrer Entdeckung wieder mit dem Steinmantel umgeben wurden und daher heute der Betrachtung entzogen sind, eine fruchttragende *Musa*-Pflanze (Bild 4). All diese Darstellungen sind so trefflich, daß ein Irrtum ausgeschlossen ist. Allerdings das Blatt, das Pleyte[5]) in der Erklärung zu seiner Abbildung 18 (LW 35, Rückwand 1. Galerie) ein „Pisangblatt“, dann später bei Abbildung 27 (LW 53, Rückwand 1. Galerie) ein „Palmblatt“ und schließlich bei Abbildung 53 (LW 105 Rückwand 1. Gallerie) eiu „Lotusblatt“ nennt, ist keines von den dreien sondern stets ein und dasselbe Araceenblatt, wahrscheinlich von *Alocasia.* Form und Nervatur allein schon lassen die Deutung als Pisangblatt unmöglich erscheinen.

Die dargestellten Pflanzen sind entweder Kulturpflanzen (z. B. *Areca*, *Borassus*, *Cocos*, Durian, Brotfruchtbaum, usw.) oder aber Pflanzen, die in der Buddhalehre eine gewisse religiöse Bedeutung haben (Lotusblume, *Ficus religiosa*). Diese beiden letzten Pflanzen sind meist stark stilisiert und vor allem *Ficus religiosa* stets reichgeschmückt, sodaß ein Erkennen vom rein botanischen Standpunkt aus unmöglich ist. Die Lotus-

---

[1]) Das Bild 1 ist gezeichnet nach Relief Nr. 139 der Rückwand der 1. Gallerie. In der Numerierung der Reliefs folge ich dem großen Werke von Leemans-Wilsen, Boro-Boedoer op het Eiland Java (Leiden 1873), im Folgenden immer abgekürzt mit LW.

[2]) LW. Nr. 127, Brustwehr der 1. Galerie, obere Reihe.

[3]) LW. Nr. 198, Brustwehr der 1. Gallerie, obere Reihe.

[4]) With K., Java; Brahmanische, Buddhistische und eigenlebige Architektur und Plastik auf Java (Hagen i. W. 1920).

[5]) Pleyte C. M., Die Buddhalegende in Skulpturen des Tempels von Boro-Budur (Amsterdam 1901).

blume dagegen wird oft so natürlich dargestellt, daß man sofort die echte *Nelumbo nucifera* erkennen kann.

Die Banane ist also zur Zeit der Erbauung des Borobudur bereits auf Java bekannt gewesen und auch sicherlich als Kulturpflanze angepflanzt worden. Die Ansicht Hansens, daß *Musa* eine Pflanze Südamerikas sei, ist daher wohl unrichtig; es wäre denn, daß man in jener Zeit eine wenn auch nur gelegentliche Verbindung über den großen Ozean annehmen wollte. Jedoch die Entfernung von der Westküste Südamerikas bis zur nächsten Inselgruppe im Westen ist so ungeheuer groß, daß wohl kaum anzunehmen ist, daß hier ein Verkehr bestanden hat; auch der Annahme einer Einwanderung von Mexiko über China nach Indien stellen sich dieselben Schwierigkeiten entgegen. Es sind dies dieselben Schwierigkeiten, die die Annahme einer Einwanderung nach Amerika in vorcolumbianischer Zeit zweifelhaft erscheinen lassen. Die uralten, zum Teil aus dem Sanskrit stammenden Namen und die über 1100 Jahre alten Reliefs an den Galerien des Borobudur, die uns die Banane als Kulturpflanze aus jener Zeit zeigen, während die südamerikanische *Carica Papaya* nirgends auf den Reliefs zu finden ist, lassen wohl den sicheren Schluß zu, daß die Banane ihre Heimat in den Tropen der alten Welt hat.

Buitenzorg (Java), im Juli 1922.

Bemerkungen zu der Cistaceen-Gattung *Crocanthemum*.

Von **Erwin Janchen** (Wien).

Wenn man die Verbreitungsgebiete der einzelnen Gattungen der Cistaceen an Hand von Grossers Bearbeitung dieser Familie [1]) betrachtet, so findet man, daß jede Gattung entweder nur der Alten Welt oder nur der Neuen Welt angehört, mit Ausnahme der Gattung *Halimium* (in dem von Grosser angenommenen Umfang). In dieser Gattung sind wenigstens die Sektionen geographisch gut geschieden: *Euhalimium* ist altweltlich, *Lecheoides* und *Spartioides* sind neuweltlich. Es fragt sich nun aber, ob es nicht berechtigt wäre, die neuweltlichen Sektionen als eine eigene Gattung abzutrennen. Diese Frage wurde (wenn man die älteren Arbeiten von Spach und Willkomm vorläufig ganz beiseite läßt) in neuerer Zeit bereits von Britton [2]),

---

[1]) Grosser W., *Cistaceae*. (A. Engler, Das Pflanzenreich, 14. Heft [IV., 193], 1903.)

[2]) Britton N. in Britton N. et Brown H. A., Illustr. Flora of the North. Unit. States, ed. 2, II (1913), pag. 540.

Bicknell[1]) und Ponzo[2]) in bejahendem Sinne beantwortet, ohne daß jedoch diese Auffassung bisher allgemein durchzudringen vermochte.

Abgesehen von dem wichtigen Fingerzeig, den das pflanzengeographische Moment im Sinne einer Trennung bietet, sind die beiden Gruppen auch durch eine Reihe guter morphologischer Merkmale geschieden, wie besonders in der schönen Arbeit von Ponzo ausführlich dargelegt ist. Als die wichtigsten davon seien hervorgehoben: Die altweltlichen Arten haben gegenständige, dreinervige Blätter und lineal-fädliche, ungestielte Keimblätter; die amerikanischen Arten haben wechselständige, fiedernervige Blätter und schmallanzettliche, am Grunde zusammengezogene Keimblätter. Es ließe sich wohl streiten, ob solche Merkmale bedeutend genug sind, um darauf eine Gattungstrennung zu begründen, und die Entscheidung darüber wäre bis zu einem gewissen Grade Geschmackssache, so lange es als sicher gelten kann, daß die beiden in Betracht kommenden Gruppen gemeinsamen Ursprung haben und untereinander näher verwandt sind, als jede von ihnen mit irgendeiner dritten Gruppe. Dies ist nun aber kaum der Fall. Die altweltlichen *Halimium*-Arten sind mit der jetzigen Gattung *Cistus* auf das engste verwandt und sind sicher als sehr junge Abkömmlinge von *Cistus* zu betrachten. Die amerikanischen *Halimium*-Arten stehen bedeutend ferner und sind sicher vollständig unabhängig von den altweltlichen *Halimium*-Arten zu viel früherer Zeit aus irgendwelchen Vorläufern der heutigen Gattung *Cistus* entstanden. Sie stellen also einen ganz getrennten Zweig des Cistaceen-Stammbaumes dar; ihre Abtrennung als eigene Gattung ist daher nicht bloß zulässig, sondern geradezu notwendig, sie wird durch unsere phylogenetischen Anschauungen direkt gefordert. Erst seitdem durch Spach und Willkomm die Tournefort-Millersche Gattung *Helianthemum* in mehrere kleinere Gattungen zerlegt wurde, ist für eine natürliche Systematik der Cistaceen überhaupt der Boden geschaffen worden. Denn jede der von *Helianthemum* abgetrennten kleineren Gattungen hat phylogenetisch einen anderen Entwicklungsweg genommen[3]), was man früher, selbst wenn man es bemerkt hätte, gar nicht hätte zum Ausdruck bringen können.

Kann es somit als feststehend gelten, daß die amerikanischen *Halimium*-Arten als eine eigene Gattung zu betrachten sind, so ist nun die zweite Frage zu beantworten, wie diese Gattung zu heißen hat.

---

[1]) Bicknell E. P. in Bull. Torrey bot. Club, XL (1913), pag. 613.

[2]) Ponzo A., Considerazioni sulle Cistacee. (Nuovo giornale bot. Ital., n s., XXXVIII, 1921, pag. 157—173.)

[3]) Vgl. den Entwurf eines Stammbaumes der altweltlichen Cistaceen-Gattungen in Janchen E., Die systematische Gliederung der Gattung *Fumana*. (Österr. botan. Zeitschrift, LXIX., 1920, S. 1—30.)

Spach[1]) hat die in Betracht kommenden Arten auf Grund unhaltbarer Merkmale auf die drei von ihm neu aufgestellten Gattungen *Crocanthemum*, *Heteromeris* und *Taeniostema* verteilt. Bei Vereinigung dieser drei Gattungen wählte Britton (1913)[2]), welchem Bicknell[3]) hierin folgte, den Namen *Crocanthemum*, Ponzo (1921)[4]) den Namen *Heteromeris*. Bei dieser Sachlage ist natürlich die Brittonsche Benennung als giltig zu betrachten, vorausgesetzt, daß die drei Spachschen Namen als gleichaltrig angesehen werden können. Index Kewensis, Grosser[5]), Dalla Torre und Harms[6]) zitieren nun bei *Heteromeris* und *Taeniostema* an erster Stelle „Spach in Hook., Comp. Bot. Magaz., II (1836)", S. 290, bzw. 289, und erst an zweiter Stelle „Spach in Ann. sc. nat., 2. sér., VI (1836)", S. 370, bzw. 371, bei *Crocanthemum* dagegen nur die Veröffentlichung in Ann. sc. nat. Wenn sich nun tatsächlich nachweisen ließe, daß die Veröffentlichung in Hooker W. J., Companion to the Botanical Magazine, vol. II (London, „1836") älter ist als jene in Ann. sc. nat., hätte natürlich der Name *Heteromeris* zu gelten; dieser Nachweis läßt sich aber nicht erbringen.

Hookers Zeitschrift „Companion" hat mit dem 2. Bande, in welchem Spachs Artikel abgedruckt ist, ihr Erscheinen eingestellt und alle Teile dieses Bandes sind offensichtlich stark verspätet herausgekommen. Bereits auf S. 76 des 384 Seiten starken Bandes wird ein vom 17. August 1836 aus Dresden datierter Brief abgedruckt und auf S. 249 steht eine Notiz von Hochstetter und Steudel, datiert vom 26. Dezember 1836, u. zw. aus Eßlingen. Spachs Arbeit „Descriptions of some new *Cistaceae*", in welcher *Taeniostema* und *Heteromeris* beschrieben sind, findet sich erst auf S. 282—293. Angenommen nun sogar, Spachs Arbeit wäre im selben Heft wie die Hochstetter-Steudelsche Notiz erschienen, so kann sie allerfrühestens Ende Jänner 1837 erschienen sein; wahrscheinlicher aber wird sie erst im Februar oder März 1837 herausgekommen sein. Für den letztgenannten Monat spricht auch der Umstand, daß eine auf S. 337—338 desselben Bandes („1836") abgedruckte Notiz von J. Lindley, „Remarks on M. Spach's memoir on the *Cistaceae*", in welcher er zu der „in the last number of the Companion ..." erschienenen Arbeit von Spach Stellung nimmt, vom 4. April 1837 (London) datiert ist.

Während also Spachs Arbeit im „Companion" bestimmt erst 1837 erschienen ist, liegt bibliographisch kein Anhaltspunkt vor, anzunehmen, daß Spachs „Conspectus", der im Dezemberheft 1836 der Ann. sc. nat.

---

[1]) Spach E., Conspectus monographiae Cistinearum. (Annales des sciences naturelles, Botanique, 2. série, tome VI [Paris, 1836], pag. 357—375.)

[2]) A. a. O. — [3]) A. a. O. — [4]) A. a. O. — [5]) A. a. O.

[6]) Genera Siphonogamarum.

abgedruckt ist, nicht tatsächlich noch 1836 herauskam[1]). Daß Spach hier bereits seine im „Companion“ aufgestellten Namen zitiert, beweist nichts Gegenteiliges, denn er zitiert ohne Seitenzahl[2]), hatte also offenbar das Manuskript bereits eingereicht, die fertig gedruckte Abhandlung aber noch nicht gesehen. Derartige Vorauszitierungen eigener, noch nicht gedruckter Arbeiten sind ja auch sonst nicht selten, und gerade bei Spach findet sich in derselben Arbeit ein zweites, noch viel unzweifelhafteres Beispiel dafür, indem er den erst im Jahre 1838 erschienenen 6. Band seiner Hist. plant. phanérog. zitiert[3]). Für Spachs „Conspectus“ hat also bis auf Gegenbeweis die auf dem Titelblatt der Ann. sc. nat., t. VI, stehende Jahreszahl 1836 als maßgebend zu gelten. Da nun hier die Namen *Crocanthemum*, *Heteromeris* und *Taeniostema* alle drei gleichzeitig veröffentlicht sind, stand es Britton vollständig frei, welchen Namen er wählen wollte, und der von ihm gewählte Name *Crocanthemum* hat weiterhin zu gelten.

Für die Gattung *Crocanthemum* wird, ebenso wie für *Halimium*, *Cistus*, *Hudsonia* und *Lechea*, angegeben, daß die Blätter stets nebenblattlos sind. Umso überraschender war die Auffindung eines Spannbogens von einem *Crocanthemum* im Herbar des Naturhistorischen Museums in Wien, an welchem sehr deutliche, wenn auch kleine Nebenblätter vorhanden sind. Es ist dies also nach den jetzigen Kenntnissen die einzige *Crocanthemum*-Art, ja überhaupt die einzige neuweltliche Cistacee, welche Nebenblätter besitzt. Diese Pflanze, von welcher drei Individuen vorliegen, ist Nr. 8060 des Exsikkatenwerkes S. M. Tracy, Plants of the Gulf States, und als *Helianthemum Caroliniannm* Michx., det. Greene, bezeichnet. Sie hat aber mit *Crocanthemum Carolinianum* gar keine Ähnlichkeit, sondern ist zweifellos mit *C. majus* (L.) Britton und *C. georgianum* (Chapm.) Bicknell zunächst verwandt, ja sie ist den unter letzterem Namen vorliegenden Herbarexemplaren so ähnlich, daß ich außer dem Besitz von Nebenblättern überhaupt keine greifbaren Unterschiede finden kann. Der Besitz von Nebenblättern erscheint mir aber als ein so wichtiges Merkmal, daß ich nicht anstehe, die Pflanze als neue Art zu beschreiben.

***Crocanthemum stipulatum* mh.,** n. sp. Suffrutex. Caulis ultra 30 cm altus, strictus, a medio vel inferius patule ramosus, appresse

---

[1]) Falls vielleicht zu jener Zeit auch die Hefte der Ann. sc. nat. etwas verspätet erschienen sein sollten, so dürfte doch die Verzögerung keinesfalls groß gewesen sein, denn erst das Jännerheft 1837 enthält einen Nachruf für den bereits am 15. September 1836 verstorbenen A. L. de Jussieu.

[2]) S. 371: *Heteromeris polifolia* Nob. in Hook. Bot. Mag. Comp.
Ebenda: *Taeniostema micranthum* Nob. in Hook. Bot. Mag. Comp.

[3]) S. 358: Expositio locupletior specierumque descriptio inveniuntur in opere nostro „Histoire des plantes phanérogames“ (Suites à Buffon, éd. Roret), vol. 6.

stellato-tomentosus. Folia alterna, remota, breviter petiolata, inferiora oblongo-lanceolata, obtusiuscula, 30—40 mm longa, 7—10 mm lata, superiora lanceolata, acuta, 20—30 mm longa, 2—6 mm lata, omnia penninervia, supra laxiuscule stellato-pilosa, canescenti-viridia, subtus dense stellato-tomentosa, albida, margine paululum revoluta. Stipulae subulato-lineares, petiolum circiter aequantes, maximae fere duplo longiores, 5 mm longae, 0·5 mm latae, minores tantum 1 mm longae, 0·2 mm latae, colore foliis convenientes. Inflorescentiae caulem et ramos terminantes, laxiuscule paniculatae, paucifloraе. Flores, ut videtur, omnes chasmogami, satis longe pedicellati, pedicellis sepala interiora circiter duplo superantibus. Sepala interiora late ovata, acuminata, 5—6 mm longa, stellato-tomentosa, sepala exteriora quarto vel tertio breviora, anguste linearia. Petala ca. 10 cm longa. Capsula subglobosa, calyce fructifero paulo brevior, glabra, nitida. Semina brunnea, laevia. Habitat: Weatherford, Texas. Leg. S. M. Tracy, 7. VI. 1912.

Literatur-Übersicht[1]).

Mai bis September 1922 mit Nachträgen aus früheren Monaten.

Becker J., Grundlagen und Technik der gärtnerischen Pflanzenzüchtung. Ein Handbuch auf wissenschaftlicher und praktischer Grundlage. Berlin (P. Parey), 1922. Gr. 8°. 400 S., 149 Textabb., 19 Farbentafeln.

Brunswik H. Der mikrochemische Nachweis pflanzlicher Blausäureverbindungen. Eine neue mikrochemische Methode zum Nachweis von Cyanwasserstoff und Emulsin. (Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Abt. I, 130. Bd., 1921, Heft 10, S. 383—435.) 8°.

Demelius P. Konidienbildung bei *Boletus bovinus* Kr. (Verhandl. d. zoolog.-botan. Gesellsch. Wien, LXXI. Bd., 1921, S. 111—112.) 8°. 1 Textabb.

Flamm E. Zur Lebensdauer und Anatomie einiger Rhizome. (Sitzungber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Abt. I, 131. Bd., 1922, Heft 1—3, S. 7—22.) 8°. 1 Tafel.

---

[1]) Die „Literatur-Übersicht“ strebt Vollständigkeit nur mit Rücksicht auf jene Abhandlungen an, die entweder in Österreich erscheinen oder sich auf die Flora dieses Gebietes direkt oder indirekt beziehen, ferner auf selbständige Werke des Auslandes. Zur Erzielung tunlichster Vollständigkeit werden die Herren Autoren und Verleger um Einsendung von neu erschienenen Arbeiten oder wenigstens um eine Anzeige über solche höflichst ersucht. Die Redaktion.

Fritsch K. Ist *Cardamine bulbifera* als Abkömmling eines Bastardes aufzufassen? (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XL, 1922, Heft 6, S. 193—195.) 8°.

— — Neue *Besleria*-Arten. (Repertorium spec. nov., XVIII., 1—3, Nr. 504/507, S. 7—13.) 8°.

Originaldiagnosen 10 neuer Arten, durchwegs aus Südamerika.

Fruwirth C. Handbuch der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung. Bd. 1: Allgemeine Züchtungslehre der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. 6., umgearbeitete Auflage. Berlin (P. Parey), 1922. Gr. 8°. 18 + 443 S., 94 Textabb., 8 Tafeln.

— — Handbuch der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung. Bd. 3: Die Züchtung von Kartoffel, Erdbirne, Lein, Hanf, Tabak, Hopfen, Buchweizen, Hülsenfruchtern und kleeartigen Futterpflanzen. 4., umgearbeitete Auflage. Berlin (P. Parey), 1922. Gr. 8°. 16 + 277 S., 45 Abb.

Ginzberger A. Naturschutz — eine Forderung der Kultur. (Dürer-Bund, 190. Flugschrift zur Ausdruckskultur.) München (G. D. W. Callwey). 8°. 26 S.

Handel-Mazzetti H. Mittel-China. (Karsten G. und Schenck H., Vegetationsbilder, 14. Reihe, Heft 2/3, Tafel 7—18.) Jena (G. Fischer), 1922. 4°. 23 S. Text, 12 Tafeln.

— — Plantae novae Sinenses, diagnosibus brevibus descriptae. (16. Forts.) (Anzeiger d. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Sitzg. v. 11. Mai 1922.) 8°.

Originaldiagnosen folgender neuer Pflanzen: *Cyclophorus assimilis* (Bak.) Chrsen. var. *mollifrons* Hand.-Mzt., *Phoebe blepharopus* Hand.-Mzt., *Stauntonia hexaphylla* (Thbg.) DC. var. *urophylla* Hand.-Mzt., *Eriobotrya Brackloi* Hand.-Mzt. mit var. *atrichophylla* Hand.-Mzt., *Photinia* (sect. *Euphotinia*) *consimilis* Hand.-Mzt., *Eurycorymbus* (nov. gen., *Sapindaceae-Harpullieae*) *austrosinensis* Hand.-Mzt., *Ampelopsis Cantoniensis* (Hook. et Arn.) Pl. var. *grossedentata* Hand.-Mzt., *Adinandra acutifolia* Hand.-Mzt., *Blastus Ernae* Hand.-Mzt., *Blastus longiflorus* Hand.-Mzt., *Blastus spathulicalyx* Hand.-Mzt. mit var. *apricus* Hand.-Mzt., *Fordiophyton Fordii* (Oliv.) Krass. var. *vernicinum* Hand.-Mzt., *Alangium Handelii* Schnarf, *Embelia* (subgen. *Heterembelia*) *rudis* Hand.-Mzt., *Melliodendron* (nov. gen., *Styracaceae*) *xylocarpum* Hand.-Mzt., *Jasminum* (sect. *Unifoliolata*) *pentaneurum* Hand.-Mzt., *Callicarpa* (sect. *Cyathimorphae*) *aspera* Hand.-Mzt., *Clerodendron* (sect. *Euclerodendron* subsect. *Paniculata*) *Kwangtungense* Hand.-Mzt., *Wendlandia* (sect. *Euwendlandia*) *rotundifolia* Hand.-Mzt.

— — Plantae novae Sinenses, diagnosibus brevibus descriptae. (17. Forts.) (Anzeiger d. Akad. d. Wissensch. Wien, Sitzung d. mathem.-naturw. Kl. v. 6. Juli 1922.) 8°. 5 S.

Originaldiagnosen folgender neuer Arten: *Quercus* (sect. *Cyclobalanopsis*) *nubium* Hand.-Mzt., *Sedum pleurogynanthum* Hand.-Mzt. (verwandt mit *S. primuloides*), *Saxifraga* (sect. *Hirculus*, subsect. *Flagellares*) *Muliensis* Hand.-Mzt.,

Pleiosepalum (nov. gen., *Rosaceae-Spiraeoideae-Spiraeeae*) *Gombalanum* Hand.-Mzt., *Ligularia paradoxa* Hand.-Mzt, *Carex* (subgen. *Eucarex*, sect. *Careyanae*) *glossostigma* Hand.-Mzt.

Heinricher E. Das Absorptionssystem von *Arceuthobium oxycedri* (DC.) M. Bieb. [Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XXXIX, 1921, Gen.-Vers.-Heft, S. (20)—(25).] 8°.

— — Über die Blüten und die Bestäubung bei *Viscum cruciatum* Sieb. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XL., 1922, Heft 5, S. 168—173.) 8°. 2 Textabb.

— — Kreuzungsversuche zwischen *Viscum album* L. und *Viscum cruciatum* Sieb. (Ebenda, S. 174—177.)

Herzfeld St. *Ephedra campylopoda* Mey. Morphologie der weiblichen Blüte und Befruchtungsvorgang. (Denkschr. d. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., 98. Bd., 1922, S. 243—268.) 4°. 12 Textabb., 2 Tafeln.

Huber B. Zur Biologie der Torfmoororchidee *Liparis Loeselii* Rich. (Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Abt. I, 130. Bd., 1921, Heft 8/9, S. 307—328.) 8°. 1 Tafel.

Vgl. diese Zeitschr., 1921, S. 230.

Khek E. Floras Frühlings-Einzug. (Pharmazeutische Post, LV. Jahrg., 1922, Nr. 15, S. 107—109.) 4°.

Klein G. Über Blütenfarbstoffe. (Vortrag.) [Verhandl. d. zool.-botan. Gesellsch. Wien, LXXI. Bd., 1921, S. (16)—(18).] 8°.

Lämmermayr L. und Hoffer M. Steiermark. Berlin (Junks Naturführer), 1922. 8°. 405 S., illustr.

Linsbauer L. Über eine Stoffwechselerkrankung an Apfelfrüchten und deren Heilung. (Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten, XXXII. Bd., 1922, Heft 1/2.) 8°. 17 S.

Lohwag H. Kritische Bemerkungen zur *Luridus*-Gruppe. (Hedwigia, Bd. LXIII, 1922, Heft 6, S. 323—328.) 8°.

Morton F. Höhlenpflanzen. (Gemeinverständl. höhlenkundl. Vorträge, herausg. v. d. Bundes-Höhlenkommission, Heft 6.) Wien, 1922. 8°. 13 S.

Patsch C. Südosteuropäische Skizzen und Studien. (I. Aus Herzegowinas letzter Feudalzeit. (Mitteilungen d. Geogr. Gesellschaft, Bd. 64, 1921, Nr. 10—12, S. 153—186.) 8°. 12 Textabb.

Enthält auch Angaben über die frühere Kultur von Reis, Olive und Maulbeerbaum in der Herzegowina.

„Scholle-Bücherei“ der Österreichischen Landwirtestelle. Wien (Scholle-Verlag), 1921 und 1922. 8°.

Vgl. diese Zeitschr., 1921, Nr. 6—8, S. 210, und Nr. 9—12, S. 302.

Aus der Sammlung „Landwirtschaftliche Monographien“ sind seither erschienen: 7. Bändchen: Kohlrübe (Wruke) (41 S., 1 Textabb., 1 Tafel); 8. Bändchen: Herbst- und Mairübe (30 S., 2 Textabb , 1 Tafel); 9. Bändchen: Rettich und Radies (40 S., 3 Textabb., 2 Tafeln).

Schweder B. Hugo Conwentz, sein Leben und Schaffen. (Blätter für Naturkunde und Naturschutz, 9. Jahrg., 1922, 5. Heft. S. 57—62.) 8°.

Schweidler E. und Sperlich A. Die Bewegung der Primärblätter bei etiolierten Keimpflanzen von *Phaseolus multiflorus*. (Zeitschr. f. Botanik, 14. Jahrg., 1922, Heft 9, S. 577—597, Tafel V u. VI.) 8°.

Vierhapper F. Die Grenzen der pannonischen Vegetation in Niederösterreich. (Vortrag.) (Monatsblatt des Vereines für Landeskunde von Niederösterreich, XXI. Jahrg., 1922, Nr. 5, S. 33—34.) 4°.

Weber F. Frühtreiben durch Quetschen. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XL, 1922, Heft 4, S. 148—152.) 8°.

— — Reversible Viskositätserhöhung des lebenden Protoplasmas bei Narkose. (Ebenda, Heft 6, S. 212—216.) 8°.

Zahlbruckner A. Catalogus lichenum universalis. Bd. I, Bogen 31—44 (Schluß des Bandes). Leipzig (Gebr. Borntraeger), 1922. Gr. 8°.

Zikes H. Die Hefereinzucht in der Brauerei. Wien, 1922. Verlag der Österr. Versuchsstation und Akademie für Brauindustrie. 12°. 59 S.

— — Über die Perithecienbildung bei *Aspergillus oryzae*. (Centralbl. f. Bakt. etc., II. Abt.. Bd. 56, 1922, Nr. 14/16, S. 339—343.) 8°. 3 Textabb.

— — Beitrag zum Volutinvorkommen in Pilzen. (Ebenda, Bd. 57, 1922, Nr. 1/3, S. 21—45.) 8°.

Ames O. *Orchidaceae*. Illustrations and studies of the family *Orchidaceae*. Fasc. VII. Boston (Merrymount press), 1922. Gr. 8°. 174 pag., 13 tab.

Anders J. Die Flechten Nordböhmens. III. Nachtrag. (Hedwigia. Bd. LXIII, 1922, Heft 5, S. 269—320, Heft 6, S. 321—322.) 8°.

Neue Arten: *Dermatocarpon Bachmanni* Anders, *Lecidea Hillmanni* Anders, *Lecanora erigens* Anders; außerdem mehrere neue Varietäten und Formen.

Baas-Becking L. G. M. The origin of the vascular structure in the genus *Botrychium*; with notes on the general anatomy. (Recueil des trav. bot. néerl., vol. XVIII, 1921, pag. 333—372, tab. V, VI.) 8°.

Babington Ch. C. Manual of British Botany containing the flowering plants and ferns arrangend according to the natural orders. Tenth Edition, by A. J. Wilmott. 8°. 612 pag.

Bataille F. Flore analytique et descriptive des Tuberoïdées de l'Europe et de l'Afrique du Nord. (Bull. trimestr. de la Soc. mycol. de France, tome XXXVII, 1921, 4. fasc., pag. 155—207.) 8°.

Bean W. L. Trees and shrubs hardy in the British Isles. 3. edition. 2 volumes. London, 1921. 8°. 16, 688 and 736 pag., 64 plates, illustr.

Beck-Mannagetta G. *Orobancheae novae.* (Repertorium spec. nov., XVIII., 1—3, Nr. 504/506, S. 33—40; Repert. Europ. et Medit., I. Bd., Nr. 30, S. 465—472.) 8°.

Originaldiagnosen von drei neuen Arten, einer neuen Unterart und zahlreichen neuen Varietäten und Formen der Gattung *Orobanche.*

— — Plantae europaeae hactenus non indicatae. (Repertorium spec. nov., XVIII., 4—9, Nr. 507/512, S. 129—132; Repert. Europ. et Medit., I. Bd., Nr. 31, S. 481—484.) 8°.

Behandelt verschiedene neue Varietäten von *Sedum, Sempervivum, Saxifraga* und *Ribes*, hauptsächlich aus Österreich und den Balkanländern. Am interessantesten jedoch ist *Ribes chimaeron* (*aureum* + *grossularia* var. *uva crispa*) Beck, nov. chim.; diese Chimäre ist nach Aufpfropfung eines Reises von *Ribes grossularia* auf *R. aureum* im nächsten Jahre aus der Pfropfstelle hervorgewachsen.

Blomefield L. A naturalist's calendar, kept at Swaffham Bulbeck, Cambridgeshire. Second edition, edited by Fr. Darwin. Cambridge (University press), 1922. Kl. 8°. XVIII + 84 pag.

Boresch K. Photokatalysen in Pflanzen. (Die Naturwissenschaften, X. Jahrg., 1922, Heft 22, S. 505—512.) 4°.

— — Friedrich Czapek (Nachruf). [Ber. d. deutsch. botan. Ges., Bd. XXXIX, 1921, Gen.-Vers.-Heft, S. (97)—(114).] 8°. Mit Bildnistafel.

— — Das Leben und Wirken Friedrich Czapeks. (Lotos, Prag, Bd. 69, 1921, S. 3—14.) 8°. Mit 1 Bildnis.

Briquet et Cavillier F. Émile Burnat. Autobiographie, publié avec une étude sur le botaniste et son oevre, des souvenirs et documents divers. Genève (Conservatoire botanique), 1922. Gr. 8°. 185 pag.

Brosch A. Der Flachs in der Fachliteratur, mit einer Einführung in die Geschichte der deutschen Flachswirtschaft und einem Anhange mit Bauernregeln, Sprichwörtern und Sagen über den Flachsbau. Berlin, 1922. Gr. 8°. 86 S.

Bruns F. Die Zeichenkunst im Dienst der beschreibenden Naturwissenschaften. Jena, 1922. 4°. 8 u. 100 S., 6 Textabb., 44 Tafeln.

Bruynoghe R. Handboek der bacteriologie. Leuwen, Amsterdam. 1922. 8°.

Buchanan R. E. Agricultural and industrial bacteriology. New York, 1922. 8°.

Bühler A. Der Waldbau nach wissenschaftlicher Forschung und praktischer Erfahrung. Bd. 2: Die Praxis des Waldbaues. Stuttgart, 1922. Gr. 8°. 16 + 679 S, 1 Farbentafel.

Bugnon P. La théorie de la syncotylie et le cas du *Streptopus amplexifolius* DC. La notion de phyllode appliquée à l'interprétation du cotylédon des Monocotylédones. (Comptes rendus d. séances de l'Acad. d. Sc., t. 173, p. 660—663.) 4°.

Chodat R. Matériaux pour l'histoire des Algues de la Suisse. (Bulletin de la Soc. bot. de Genève, 2. sér., vol. XIII, 1921, pag. 66—114.) 8°. 20 Textabb.

Darunter die Beschreibung des äußerst merkwürdigen *Interfilum paradoxum* Chodat et Topali, verwandt mit *Radiofilum* und wie dieses nach Chodat zu den *Ulotrichaceae* gehörig; auch mehrere andere neue Gattungen und Arten.

Czurda V. Zur Frage der Nucleoluslöslichkeit bei *Spirogyra*. (Archiv für Protistenkunde, Bd. 44, 1922, Heft 3, S. 346—374, Taf. 14, 15.) 8°. 6 Textabb.

Davidoff B. Iz zrjetnizata na istočna Trakia. (Spisanie bulg. Akad. na nauk., XII., 1915.)

Aufzählung von ca. 500 während des Balkankrieges im östlichen Thrazien gesammelten Arten. Neu beschrieben werden *Lathyrus tiriopolitanus*, *Vincetoxicum Urumoffi* und *Onosma Velenovskyi* sowie einige Varietäten. Neu für die Flora Europas sind *Inula auriculata* Boiss, *Crepis Reuteriana* Boiss, *Lampsana intermedia* M. B. (schon aus der Krim bekannt [der Ref.]), *Orobanche euglossa* Rb., *Ornithogalum Widemanni* Boiss., *Nectaroscordum siculum* Lindl var. *Dioscoridis* Reg., *Veronica Chamaepitys* Gris. und *Salvia pinnata* L. A. Hayek.

— — Une récolte botanique dans la Thrace occidentale. (Trudove na bulg. prirodoispitatelno Družestvo, Sofia, 1915.)

Bulgarisch mit französischer Zusammenfassung. Neu beschrieben werden: *Dianthus rhodopaeus*, *D. xanthianus*, *Hypericum bulgaricum*, *Cytisus dorycnioides*, *Trifolium violaceum*, *Lathyrus aegaeus*, *Rosa candida*, *Sedum Boissieri*, *Ornithogalum bracteosum*, *Campanula bulgarica*, *Specularia polypiflora*, *Podanthum rhodopaeum*, *Rhazia thracica*, *Erythraea purpureo-lutea*, *Verbascum rhinanthifolium*, *Celsia rupestris*, *Iris albida*; ferner einige neue Varitäten. Neu für die Flora Europas sind ferner: *Dianthus calocephalus* Boiss., *Lotononis genistoides* Jaub. et Sp., *Knautia bidens* (Sibth.), *Campanula delicatula* Boiss. und *Podanthum lobelioides* (Willd.). A. Hayek.

Demeter K. Vergleichende Asclepiadeenstudien. (Flora, N. F., 15. Bd., 1922, Heft 2/3, S. 130—176.) 8°. 15 Textabb.

Dengg O. Große illustrierte Bienenflora Mitteleuropas. Bd. 2. Vollständiger Blütenkalender und Trachtweiser mit über 2400 Bienennährpflanzen, nach Blütezeit, Blütenfarbe und Standort geordnet. Liefg. 1 (S. 1—72). Berlin, 1922. 8°

Der Pilz. Organ des Bundes zur Förderung der Pilzkunde, Berlin. Geschäftsstelle: Berlin-Steglitz, Albrechtstraße 15b. Erscheint in zwangloser Folge. 8°.

(Von August 1921 bis Dezember 1921 die Hefte 1—6 von je 8 S. Umfang.)

Fehér D. Über die Abscheidung von Harzbalsam auf den jungen Trieben unserer *Populus*-Arten. (Beihefte zum Botan. Centralblatt, Bd. XXXIX, 1922, Abt. I, Heft 2, S. 81—103.) 8°. 5 Textabb.

Fischer H. Bemerkungen über Standorte und Verbreitung der deutschen Farnkräuter. (Naturw. Wochenschrift, N. F., 21. Bd., 1922, Nr. 25, S. 327—346.) 4°.

Flattley F. W. and Walton C. L. The biology of the sea shore. London, 1922. 8°.

Gäumann E. Über die Entwicklungsgeschichte von *Lanomyces*, einer neuen Perisporiaceen-Gattung. (Annales du Jard. bot. de Buitenzorg, vol. XXXII, 1922, 1e partie, S. 43—63, Taf. XIII—XVIII.) 8°.

Gaisberg E. v. Zur Deutung der Monokotylenblätter als Phyllodien. (Flora, N. F., 15. Bd., 1922, Heft 2/3, S. 177—190, Taf. I—III.) 8°.

Garcke A. Illustrierte Flora von Deutschland. 22., verb. Auflage, herausg. v. F. Niedenzu. Berlin, 1922. 8°. 8 + 860 S., 770 Textabb.

Gleisberg W. Systematisch-kritische Vorarbeit für eine Monographie der Spezies *Vaccinium Oxycoccus* L. (Botanisches Archiv, II. Bd, Heft 1, Juli 1922, S. 1—34.) 4°.

Graebner P. Synopsis der mitteleuropäischen Flora. 105. Lieferung: Bd. V/2, Bogen 26—30. Leipzig (Gebr. Borntraeger), 1922. 8°.

Inhalt: *Caryophyllaceae-Diantheae* (Forts.), nämlich Schluß von *Dianthus*, Beginn von *Saponaria*.

Greaves J. H. Agricultural bacteriology. Philadelphia, 1922. 8°.

Gwynne-Vaughan H. *Fungi: Ascomycetes, Ustilaginales, Uredinales.* Cambridge (University press), 1922. Gr. 8°. XII + 232 pag., 196 textfig.

Haberlandt G. Über Zellteilungshormone und ihre Beziehungen zur Wundheilung, Befruchtung, Parthenogenesis und Adventivembryonie. (Biologisches Zentralblatt, 42. Bd., 1922, Nr. 4, S. 145—172.) 8°.

— — Zur Geschichte der physiologischen Pflanzenanatomie). (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XL., 1922, Heft 5, S. 156—160.) 8°.

Hallermeier M. Ist das Hangen der Blüten eine Schutzeinrichtung? (Flora, N. F., XV. Bd., 1922, 1. Heft, S. 75—101.) 8°.

Harder R. Lichtintensität und „chromatische Adaptation“ bei den Cyanophyceen. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XL, 1922, Heft 1, S. 26—32.) 8°.

Hartman's Handbok i Skandinaviens Flora, redigerad av O. R. Holmberg. Stockholm (P. A. Nordstedt). Gr. 8°. Häfte 1 (pag. 1—160). Mit 1 Karte.

Diese sehr begrüßenswerte gründliche Neubearbeitung der Hartmanschen Flora erscheint in Lieferungen. Die vorliegende, am 1. Juni 1922 ausgegebene

1. Lieferung umfaßt die Pteridophyten, Gymnospermen und einen Teil der Monokotyledonen.

Hegi G. Illustrierte Flora von Mittel-Europa. 41. Lieferung (IV. Bd., 2. Hälfte, 2. Lfg., S. 541—588, Fig. 921—948, Taf. 141, 142.) 4°.

Inhalt: *Crassulaceae* (Schluß); *Saxifragaceae*, bearb. v. J. Braun-Blanquet (Anfang).

— — Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Liefg. 42/44 (3.—5. Liefg. v. Bd. IV, 2. Hälfte, d. i. S. 589—748, Fig. 949—1068, Taf. 143—147). München (J. F. Lehmann) und Wien (A. Pichlers Witwe u. Sohn).

Inhalt: *Saxifragaceae* (Schluß), *Platanaceae*, *Rosaceae* (*Spiraeoideae*, *Pomoideae z.* T.).

— — Alpen-Flora. Die verbreitetsten Alpenpflanzen von Deutschland, Österreich und der Schweiz. 5., erweiterte Auflage. München, 1922. 8°. 79 S., 43 Schwarzbilder, 30 Farbentafeln.

Herrmann H. Vergleichende Holzanatomie der Pappeln und Baumweiden. (Botanisches Archiv, II. Bd., Heft 1, Juli 1922, S. 35—56, Heft 2, S. 79—112.) 4°. Mit 10 Tafeln.

Hertwig G. und P. Die Vererbung des Hermaphroditismus bei *Melandrium*. Ein Beitrag zur Frage der Bestimmung und Vererbung des Geschlechtes. (Zeitschr. f. indukt. Abstammungslehre, Bd. XXVIII, Heft 4, 1922, S. 259—294.) 8°. 10 Textfig.

Hertwig O. Das Werden der Organismen. Zur Widerlegung von Darwins Zufallstheorie durch das Gesetz in der Entwicklung. 3., verbesserte Auflage. Jena, 1922. Gr. 8°. 20 + 686 S., 115 Textabb.

Heyne K. De nuttige Planten van Nederlandsch-Indië. Tevens synthetische Catalogus der verzamelingen van het museum voor economische Botanie te Buitenzorg. Deel I. Herdruk. (Uitg. v. h. Departement van Landbouw, Nijverheid en Handel.) Batavia, 1922. 8°. 570 + LXXX S.

Behandelt die Kryptogamen, Gymnospermen und Monokotyledonen.

Hirmer M. Zur Lösung des Problems der Blattstellungen. Jena (G. Fischer), 1922. 8°. 109 S., 126 Textabb.

Hirscht K. Der Kakteen- und Sukkulenten-Zimmergarten in Idealismus und Praxis. 3., erweiterte Auflage. Neudamm, 1922. 8°. 157 S., 36 Textabb.

Hryniewiecki B. Zielnik i Muzeum Botaniczne. Wskazówki praktyczne: jak zbierać, preparować, konserwować, oznaczać rosliny i układać zbiory botaniczne. Kraków (Gebethner i Wolff), 1922. 8°. 211 pag., 18 fig.

Huber G. und Nipkow Fr. Experimentelle Untersuchungen über die Entwicklung von *Ceratium hirundinella* O. F. M. (Zeitschrift für Botanik, 14. Jahrg., 1922, Heft 5, S. 337—371.) 8°. 12 Textabb.

Jackmann O. Über die Vorstellbarkeit der direkt bewirkten Anpassungen und der Vererbung erworbener Eigenschaften durch das Prinzip der virtuellen Verschiebungen. Ein Beitrag zur theoretischen Biologie. (W. Roux, Vorträge und Aufsätze über Entwicklungsmechanik der Organismen, Heft 28.) Berlin, 1922. 8°. 4 u. 124 S., 15 Textabb.

Jäggli M. Il delta della Maggia e la sua vegetazione. Zürich (Contrib. Stud. geobot.), 1922. Gr. 8°. 174 pag., 1 carta, 5 tavole e 1 profilo.

Janet Ch. Note préliminaire sur l'orthobionte des Characées. Beauvais, 1921. Gr. 8°. 18 pag.

Japanese Journal of Botany, published by National research council of Japan. Vol. I, nr. 1. Tokyo, 1922. Gr. 8°. S. 1—54 und (1)—(16), Tafel I—III.

Die neue Zeitschrift bringt Originalartikel sowie Referate über die wichtigeren in Japan erscheinenden botanischen Arbeiten. Papier, Druck und Ausstattung der Zeitschrift sind vorzüglich. Das vorliegende 1. Heft enthält folgende Originalarbeit: Saito K., Untersuchungen über die atmosphärischen Pilzkeime. (Mit 3 Tafeln.)

Jongmans W. Fossilium Catalogus. II: Plantae. Pars 9: *Equisetales.* Berolini, 1922. 4°. 742 pag.

Justesen P. Th. Morphological and biological notes on *Rafflesia* flowers, observed in the highlands of Mid-Sumatra. (Annales du Jard. bot. de Buitenzorg, vol. XXXII, 1922, 1e partie, pag. 64—87, plate XIX—XXXI.) 8°.

Kirchner O. v. Über Selbstbestäubung bei den Orchideen. (Flora, N. F., 15. Bd., 1922, Heft 2/3, S. 103—129.) 8°.

Klantke P. Nutzpflanzen und Nutztiere Chinas. Hannover (Weltw. Abhdlgn.), 1922. 8°. 160 S., illustr.

Klika J. Einige Bemerkungen über die Biologie des Mehltaus. (Annales Mycologici, Vol. XX, 1922, Nr. 1/2, S 74—80.) 8°.

Knoche H. Flora Balearica. Étude phytogéographique sur les îles Baléares. I. 1921. Gr. 8°. 534 S., zahlr. Verbreitungskärtchen.

Der vorliegende Band dieses groß angelegten Werkes enthält die Kryptogamen, Gymnospermen, Monokotyledonen und den Beginn der Dikotyledonen.

Kolkwitz R. Pflanzenphysiologie. Versuche und Beobachtungen an höheren und niederen Pflanzen einschließlich Bakteriologie und Hydrobiologie mit Planktonkunde. Zweite, umgearbeitete Auflage. Jena (G. Fischer), 1922. Gr. 8°. 304 S., 153 Textabb., 12 Tafeln.

— — Pflanzenforschung. 1. Phanerogamen (Blütenpflanzen). Jena (G. Fischer), 1922. Gr. 8°. 64 S., 37 Textabb., 1 Farbentafel.

Koorders S. H. Exkursionsflora von Java, umfassend die Blütenpflanzen. IV. Bd.: Atlas, 2. Abteilung (S. 81—168): Familie 20—21. Herausg. v. A. Koorders-Schumacher. Jena (G. Fischer), 1922. 8°.

Inhalt: *Cyperaceae* und *Palmae*, auf 165 Abbildungen dargestellt.

Kränzlin Fr. *Orchidaceae-Monandrae.* Tribus *Oncidiinae—Odontoglosseae*, Pars. II. (A. Engler, Das Pflanzenreich, 80. Heft [IV., 50]). Leipzig (W. Engelmann), 1922. Gr. 8°. 344 S., 29 Textabb.

Behandelt die Gattungen: *Cyrtochilum, Oncidium, Erycina, Leochilus, Sigmatostalix, Petalocentrum, Cryptarrhena, Solenidium* und *Chytroglossa.*

Kraus R. und Uhlenhuth P. Handbuch der mikrobiologischen Technik. Bd. I, Hälfte 1. Berlin, 1922. Gr. 8°. 532 S., 134 Textabb., 1 Farbentafel.

Lehmann E. Die Theorien der *Oenothera*-Forschung. Grundlagen zur experimentellen Vererbungs- und Entwicklungslehre. Jena (G. Fischer), 1922. Gr. 8°. 526 S., 207 Textabb., 1 Bildnis.

Lindau G. Kryptogamenflora für Anfänger. Eine Einführung in das Studium der blütenlosen Gewächse für Studierende und Liebhaber. Bd. 2: Die mikroskopischen Pilze. Teil 1: Myxomyceten, Phycomyceten und Ascomyceten. 2., neubearb. Aufl. Berlin (J. Springer), 1921. 8° 8 u. 222 S., 400 Fig.

— — Die mikroskopischen Pilze. (Ustilagineen, Uredineen, Fungi imperfecti). (Kryptogamenflora für Anfänger, Bd. II, 2.) Zweite, durchgesehene Auflage. Berlin (J. Springer), 1922. 8°. 301 S., 520 Textfig.

Marzell H. Heimische Pflanzenwelt im Volksbrauch und Volksglauben. Skizzen zur deutschen Volkskunde. Leipzig, 1922. 8°. 133 S., 3 Abb.

— — Untersuchungen über die *Larix*-Mykorrhiza. I. Synthese der Mykorrhiza in Reinkultur. (Svensk Botanisk Tidskrift, Bd. 16, 1922, H. 2, S. 161—196.) 8°. 13 Textfig.

Melin E. Ultramikroskopische Mikroben im Waldboden. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XL, 1922, Heft 1, S. 21—25.) 8°.

— — *Boletus*-Arten als Mykorrhizenpilze der Waldbäume. (Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., Bd. XL, 1922, Heft 3, S. 94—97.) 8°.

Merl E. M. Biologische Studien über die *Utricularia*-Blase. (Flora, N. F., XV. Bd., 1922, 1. Heft, S. 59—74.) 8°. 3 Textabb.

Mez C. Anleitung zu sero-diagnostischen Untersuchungen für Botaniker. (Botanisches Archiv, I. Bd., 1922, S. 177—200.) 4°. 2 Textabb.

Enthält auch einen vom Verf. entworfenen Stammbaum der Blütenpflanzen (mit Ausschluß der Monocotyledonen).

Michael. Führer für Pilzfreunde. Systematisch geordnet und neu bearbeitet von R. Schulz. Lieferungsausgabe E (in etwa 10 Lieferungen) mit 386 Pilzgruppen in farbigen Abbildungen. Zwickau i. S. 8°, Liefg. 1 (4 + 32 S.) 1922.

Miehe H. Taschenbuch der Botanik (zwei Teile). Teil 1: Morphologie, Anatomie, Fortpflanzung, Entwicklungsgeschichte, Physiologie. 3. Aufl. Leipzig, 1922. Gr. 8°. 8 u. 167 S., 301 Textabb.

— — Der Rhythmus im Leben der Pflanze. (Naturw. Wochenschrift, N. F., 21. Bd., 1922, Nr. 28, S. 385—393.) 4°.

Müller C. Rebschädlinge und ihre neuzeitliche Bekämpfung. Zweite, umgearbeitete Auflage. Karlsruhe (S. Braun), 1922. Gr. 8°. 236 S., 70 Textabb., 1 Tafel, 1 Karte.

Murbeck Sv. Contributions à la connaissance de la Flore du Maroc. I. Ptéridophytes—Légumineuses. (Lunds Universitets Årsskrift, N. F., Avd. 2, Bd. 18, Nr. 3.) Lund, 1922. 4°. 76 S., 12 Tafeln, 4 Textabb.

Naturdenkmäler der Insel Rügen. I: Beyer Th., Der Orchideenreichtum Rügens. Bergen, 1922. Kl. 8°. 30 S.

Nitzschke H. Die Halophyten im Marschgebiet der Jade. (G. Karsten und H. Schenck, Vegetationsbilder, 14. Reihe, Heft 4, Tafel 19—24.) Jena (G. Fischer), 1922. 4°. Mit 15 S. Text.

Nordhagen R. Vegetationsbilder auf der Insel Utsire im westlichen Norwegen. Bergen (Mus. Aarbok), 1922. 8°. 140 S., 36 Abb., 1 Karte.

Oltmanns F. Morphologie und Biologie der Algen. 2., umgearbeitete Auflage. I. Bd.: *Chrysophyceae—Chlorophyceae.* Jena (G. Fischer), 1922. Gr. 8°. 459 S., 287 Textabb.

Der vorliegende Band behandelt folgende Gruppen: *Chrysophyceae, Heterocontae, Cryptomonadales, Euglenaceae, Dinoflagellatae, Conjugatae, Bacillariaceae, Chlorophyceae, Charales.* Der zweite Band soll die *Phaeophyceae* und *Rhodophyceae* bringen, ein dritter Band die allgemeinen Fragen behandeln.

— — Pflanzenleben des Schwarzwaldes. 2 Bände. Freiburg i. Br., 1922. Gr. 8°. Textband: 700 S., 120 Fig.; Tafelband: 120 schwarze und 80 farbige Tafeln, 17 Pflanzenverbreitungskarten.

Ostenfeld C. H. and Paulsen O. A list of flowering plants from Inner Asia collected by Dr. Sven Hedin. (Hedin Sv., Southern Tibet. Discoveries in former times compared with my own researches in 1906—1908, vol. VI, part III: Botany, II, pag. 25—100.) 4°. 8 Tafeln.

Pawłowski B. Geobotaniczne stosunki Sądeczyzny. Die geobotanischen Verhältnisse der Karpathen in der Umgebung von Nowy Sącz. (Bull. de l'Acad. Polon. de sciences et d. lettres, cl. math. nat., sér. B, 1921, pag. 251—272.) 8°.

Penzig O. Pflanzen-Teratologie. 2., stark vermehrte Auflage. Bd. III: Bogen 11—20 (S. 161—320) und Bogen 21—30 (S. 321—480). Berlin (Gebr. Borntraeger), 1922. 8°.

Inhalt: Schluß der Dikotyledonen und Beginn der Monokotyledonen.

Penzig O. Pflanzen-Teratologie. Zweite, stark vermehrte Auflage. Bd. III, Bogen 31—39 und Titel. Berlin (Gebr. Borntraeger), 1922. Gr. 8°.

Percival J. The Wheat plant. A monograph. London, 1921. 8°. 463 pag., 228 tab.

Petrak F. Beiträge zur Pilzflora von Albanien und Bosnien. (Annales Mycologici, Vol. XX, 1922, Nr. 1/2, S. 1—28.) 8°.

Neue Arten: *Diaporthe psoraleae-bituminosae, Lophodermium iridicolum, Cytospora bosniaca, Diplodia cynanchina, Macrophoma cynanchina, Microdiplodia calamagrostidis, Phoma albanica, Phomopsis cynanchina, Phyllosticta inulae-viscosae, Phyllosticta staticis, Sclerophoma confusa, Septoria albanica, Stagonospora albanica, Stagonospora calamagrosticola.*

Peyronel B. Noveaux cas de rapports mycorhiziques entre Phanérogames et Basidiomycètes. (Bull. trimestr. de la Soc. mycol. de France, tome XXXVII, 1921, 4. fasc., pag. 143—146.) 8°.

Pietsch A. Mikroskopische Untersuchungen über den Bau der Pflanze, mit besonderer Berücksichtigung der Benützung eines Taschenmikroskopes. Eine erste Anleitung. Leipzig (Quelle u. Meyer), 1922. 8°. 118 S., 9 Tafeln, 4 Textabb.

Pilger R. Die Stämme des Pflanzenreiches. 2., umgearbeitete Auflage. (Sammlung Göschen, Nr. 485.) Berlin u. Leipzig (Vereinigung wissenschaftl. Verleger), 1921. 12°. 119 S., 23 Textabb.

— — Verzweigung und Blütenstandbildung bei den Holzgewächsen. (Bibliotheca botanica, Heft 90.) Stuttgart, 1922. 4°. 38 S., 36 Textabb.

Podpěra J. Studien über den Formenkreis der *Cortusa Matthioli* L. (Beihefte z. Botan. Centralblatt, Bd. XXXIX, 1922, Abt. II, S. 276—287.) 8°.

— — Nový zástupce čeledi *Ephemeraceae* na Moravě. Předběžné sděleni. (Sborn. kl. přírod. za rok 1921, IV [1922].) 8°. 4 S.

Enthält u. a. die Originaldiagnosen von *Aporella moravica* Podp., n. gen. et spec., auf Serpentin bei Mohelno in West-Mähren vom Verfasser aufgefunden.

— — Floristické poznámky. III. (Ebenda.) 8°. 4 S.

Pollacci G. e Nannizzi. I miceti patogeni dell' uomo e degli animali, descritti, delineati e preparati per l'osservazione al microscopio. Siena, 1922. 4°. (Erscheint in Lieferungen.)

Potonié H. und Gothan W. Vegetationsbilder der Jetzt- und Vorzeit. Tafel 6—8. Esslingen, 1922. Groß-Folio.

Tafel 6: Alpine Vegetation (auf Urgestein oder Schiefer). — Tafel 7: Steppenpflanzen-Verein. — Tafel 8: Vegetationsbild eines Hochmoors. — Preis für jede Tafel Mk. 60, Text Mk. 6.

Potthoff H. Zur Frage nach dem Vorkommen von Befruchtungsvorgängen bei Bakterien. (Die Naturwissenschaften, X. Jahrg., 1922, Heft 18, S. 441—446.) 4°. 12 Textfig.

Prahn H. Pflanzennamen. Erklärung der lateinischen und deutschen Namen der in Deutschland wild wachsenden und angebauten Pflanzen, der Ziersträucher, der bekannten Garten- und Zimmerpflanzen und der ausländischen Kulturgewächse. 3., erweiterte Auflage. Berlin, 1922. Kl. 8°. 187 S.

Pratt A. Wild flowers. 2 volumes. London, 1922. 8°.

Raßmann M. Die Geschichte der Türkenschanzflora in den letzten 50 Jahren. (Blätter für Naturkunde und Naturschutz, 9. Jahrg., 1922, 4. Heft, S. 42—47.) 8°.

Rea C. British *Basidiomycetae.* A handbook to the larger British *Fungi.* Cambridge (University press), 1922. 8°. XII + 800 pag., illustr.

Revue de Microbiologie et d'Epidémiologie, dirigée par S. M. Nikanoroff et S. A. Ilovaisky. Tome I (1922), Nr. 1 u. 2. Saratov, 1922. Gr. 8°. 186 S., 10 Tafeln.

In russischer Sprache mit französischen oder deutschen Zusammenfassungen. Darin u. a.: Kitaeff F., Zum Bau der Bakterien. — Perwozwanski W. Die Hefearten des Kumys und Kefir.

Regel C. Über den Ursprung der Getreidearten. (Naturw. Wochenschrift, N. F., XXI. Bd., 1922, Nr. 24, S. 328—330.) 8°.

Bericht über zwei russische Arbeiten, deren Verfasser, N. Vavilow und R. Regel, zu Ergebnissen gelangt sind, die von den landläufigen Ansichten stark abweichen.

Reling H. und Brohmer P. Unsere Pflanzen in Sage, Geschichte und Dichtung. 5. Auflage. Band 2: Der Garten. Dresden, 1922. 8°. 4 + 128 S., 21 Textabb.

Richter O. Karl Mikosch (Nachruf). [Ber. d. deutsch. bot. Ges., Bd. XXXIX, 1921, Gen.-Vers.-Heft, S. (31)—(55).] 8°. Mit Bildnis.

Ringel-Suessenguth M. Über Ruheorgane bei einigen Wasserpflanzen und Lebermoosen. (Flora, N. F., XV. Bd., 1922, 1. Heft, S. 27—58.) 8°. 1 Textabb.

Romell L. G. Luftfäxlingen i Marken som ekologisk faktor. (Meddelanden från Statens Skogsförsöksanstalt, Häft. 19, 1922.) Gr. 8°. 208 S., 11 Abb.

Rudolph K. Die Entwicklung der Stammbildung bei den fossilen Pflanzen. (Lotos, Prag, Bd. 69, 1921, S. 15—34.) 8°. 3 Textabb.

Rübel E. Geobotanische Untersuchungsmethoden. Berlin (Gebr. Borntraeger), 1922. Gr. 8°. 290 S., 69 Textabb., 1 Tafel. — Geheftet Mk. 120, gebunden Mk. 150.

Seit Clement's „Research methods in Ecology" (1905) hat die Geobotanik und insbesondere die Vegetationsforschung derartig große Fortschritte gemacht, daß das Erscheinen eines neuen methodologischen Buches freudigst zu begrüßen ist, umso mehr, als es aus der Hand eines der namhaftesten Vertreter der Züricher

Schule stammt, der, unermüdlich im Dienste der guten Sache tätig, sich ebensosehr durch reiche praktische Erfahrung als durch gründliche Literaturkenntnis auszeichnet.

Der erste Hauptabschnitt behandelt die Standortsfaktoren und ihre Messung. Die Faktoren werden in klimatische, edaphische, biotische und orographische gegliedert. Viele Meßapparate, deren manche erst während des Krieges erdacht wurden, sind gut abgebildet und in ihrer Zusammensetzung und Anwendung klar beschrieben. In der Bodenkunde fanden die Ergebnisse der modernen Kolloidchemie gebührende Berücksichtigung. Unter den zoobiotischen Einwirkungen wird die Tätigkeit des Menschen mit Recht mehr als bisher in den Vordergrund gerückt. Besondere Beachtung verdienen die Kapitel über Ersetzbarkeit der Faktoren und Standortsstetigkeit. Der zweite Hauptabschnitt „Untersuchung der Pflanzenbestände" gilt der Soziologie. In einem allgemeinen Absatze über Bestandesaufnahmen werden die Begriffe Standort, Gesellschaft, Assoziation usw. erläutert, wobei der Referent nur den des Minimumareales vermißt, und wird, was ihm besonders gut angebracht erscheint, scharf zwischen analytischer und synthetischer Arbeitsweise unterschieden. Dann werden die Methoden der Feststellung der Schichten, der Bestimmung der Abundanz durch Schätzung, Gewichtsanalyse und Zählung, der Konstanz und Gesellschaftstreue, der Aufnahme der Sukzessionen und der Ermittlung der Höhenstufen mit wünschenswerter Gründlichkeit mitgeteilt. Den Abschluß bildet ein sehr beherzigenswertes Kapitel über Kartographie samt einer Tafel mit Farbenvorschlägen für Vegetationskarten.

Durch seine frische, schlichte Sprache wendet sich das Werk nicht nur an die engeren Fachgenossen, sondern auch an weitere Kreise. Möge es ihm gegönnt sein, der Geobotanik möglichst viele neue Anhänger zu werben.

F. Vierhapper.

Sartory A. et Maire R. Compendium hymenomycetum. Illustré d'après les aquarelles de C. Roess. Fasc. 1 et 2. Paris, 1922. 8°.

— — et — — Les champignons vénéneux. Paris, 1922. 8°.

Schellenberg G. Die systematische Gliederung der Gramineen. (Botanisches Archiv, I. Bd., 1922, S. 257—260.) 4°. 1 Textabb.

Schenck H. Vegetationsbilder aus der Sierra de Mixteca, Mexico. (G. Karsten und H. Schenck, Vegetationsbilder, 14. Reihe, Heft 5 u. 6, Tafel 25—36.) Jena (G. Fischer), 1922. 4°. Mit 23 S. Text.

Schmitt C. Wie ich Pflanze und Tier aushorchte. Gesammelte Aufsätze. Freising, 1922. 8°. 4 u. 182 S., 57 Textabb.

Schneider C. Notes on American Willows. XII. (Journal of the Arnold Arboretum, vol. III., nr. 2, pag. 61—125.) 8°.

Die vorliegende Nr. XII bildet den Schluß der Artikelserie.

Schwarzenbach F. Untersuchungen über die Sterilität von *Cardamine bulbifera* (L.) Crantz unter der Annahme eines hybriden Ursprunges dieser Art.) (Flora, N. F., 15. Bd., 1922, 4. Heft, S. 393—514, Tafel XI—XIII.) 8°. 22 Textabb.

Skottsberg C. The natural history of Juan Fernandez and Easter Island. Vol. II: Botany. Part II (pag. 58—240, plate 6—20). Gr. 8°. Zahlr. Textabb.

Inhalt: Th. C. E. Fries, Die Gasteromyceten der Juan Fernandez- und Osterinseln. — C. Skottsberg, The Phanerogams of Easter Island. — K. Münster-Ström, Freshwater Algae from Juan Fernandez and Easter Island. — C. Skottsberg, The Phanerogams of the Juan Fernandez Islands.

Snell K. Die Kartoffel. Geschichte, Bau und Lebenserscheinungen, Nutzen und Anbau von *Solanum tuberosum* L. mit einer Beschreibung der Zuchtstätten der deutschen Kartoffel, der Kartoffelsorten und der Kartoffelkrankheiten. Freiburg i. Br., 1922. 8°. 4 + 96 S., 26 Textabb.

Souèges R. Recherches sur l'embryogénie des Solanacées. (Bull. soc. bot. France, tome LXIX., 1922, nr. 3/4, pag. 163—178, 236—241 etc.) 8°. illustr.

Soukup J. Kohlensäuretheorie und Praxis. (Nachrichten der deutschen Landwirtschaftsgesellschaft für Österreich, N. F., 6. Jahrg., 1922, Heft 21, S. 144—149; Heft 22, S. 154, 155; Heft 23, S. 164, 165.) 4°.

Stampfer H. G. Bau und Leben der Pflanzen. Beobachtungsaufgaben und Fragen. Salzburg (Naturbeobachtungen), 1922. Gr. 8°. 24 S.

Stefanoff B. Notices sur la flore de la Thrace occidentale. (Godižn. Sof. Univ., XV—XVI, 1918—1920.)

Bulgarisch mit deutscher Zusammenfassung und pflanzengeographischer Karte.

Stojanoff N. Bjelježki wrchu proljetnata flora na Tekir-Dagh i negowoto krajbrježne. (Sonderabdruck.)

Bulgarisch mit kurzer französischer Zusammenfassung. Ein sehr wichtiger Beitrag zur Kenntnis der Flora des in botanischer Beziehung fast ganz unbekannten Tekir-Dagh am Nordwestufer des Marmara-Meeres. A. Hayek.

— — Floristični materiali ot Bjelašica. (Godižn. Bulg. Univers., XV—XVI, 1918—1920.)

Ein Beitrag zur Pflanzengeographie und Floristik des Bjelašica-Gebirges in Mazedonien in bulgarischer Sprache mit einigen Vegetationsbildern.

— — Über die Vegetation des Ali-Botusch-Gebirges. (Godižnik Sof. Univ., XVII., 1921.)

Bulgarisch mit deutscher Zusammenfassung. Das Ali-Botusch-Gebirge liegt im östlichen Mazedonien an der neuen bulgarisch-griechischen Grenze.

— — Razprostaniene na sredizemno-morskata rastitelnost w južna Bulgaria i wrjaskata mu s tjutjunewota kultura. (Die Verbreitung der Mittelmeervegetation in Südbulgarien und ihre Beziehung zu der Tabakkultur.) Sofia, 1922.

Bulgarisch mit deutscher Zusammenfassung und pflanzengeographischer Karte.

— — u. Stefanoff B. Phytogeographische und floristische Charakteristik des Pirin-Gebirges. (Godižnik Sof. Univ., XVIII., 1922.)

Bulgarisch mit deutscher Zusammenfassung. Pflanzengeograpische Schilderung dieses jetzt zu Bulgarien gehörigen Gebirgsstockes mit einigen z. T. wenig gelungenen Vegetationsbildern. A. Hayek.

Suessenguth K. Untersuchungen über die Variationsbewegungen von Blättern. Jena (G. Fischer), 1922. Gr. 8°. 68 S., 1 Textabb.

Täckholm G. Zytologische Studien über die Gattung *Rosa*. (Acta horti Bergiani, Bd. 7, Nr. 3, S. 97—381.) 4°. 56 Textabb.

Thomson G. M. The naturalisation of animals and plants in New Zealand. Cambridge (University press). 1922. Gr. 8°. X + 608 pag.

Tier- und Pflanzenleben der Nordsee. Nach Aquarien-Aufnahmen von F. Schensky, herausgegeben v. d. Staatl. Biolog. Anstalt auf Helgoland. Liefg. 2. Leipzig, 1922. 4°. 30 S. Text in deutscher, englischer und französischer Sprache u. 11 Tafeln.

Troll K. Die Entfaltungsbewegungen der Blütenstiele und ihre biologische Bedeutung. (Flora, N. F., 15. Bd., 1922, 4. Heft, S. 293—392, Tafel IV—X.) 8°. 3 Textabb.

Troll W. Über Staubblatt- und Griffelbewegungen und ihre teleologische Deutung. (Flora, N. F., 15. Bd., 1922, Heft 2/3, S. 191—250, Taf. IV—VI.) 8°. 1 Textabb.

Turill W. B. Contributions to the Flora of Macedonia. I—III. (Kew-Bulletin, 1918—1919.)

Aufzählung der von verschiedenen Sammlern während des Krieges gesammelten Arten. Besonders bemerkenswert erscheint die Auffindung der westmediterranen Arten *Centaurea pullata* L. und *Anagallis platyphylla* Baudo, deren Vorkommen in Mazedonien wohl auf Einschleppung während des Krieges zurückzuführen sein dürfte. A. Hayek.

Turina B. Vergleichende Versuche über die Einwirkung der Selen-, Schwefel- und Tellursalze auf die Pflanzen (nebst Bemerkungen zu der Frage, ob die allgemeine Ansicht von der Absorption der anorganischen Stoffe durch das Wurzelsystem zu ändern ist). (Biochemische Zeitschrift, Bd. 129, 1922, Heft 5/6, S. 507—533.) 8°. 8 Textabb.

Vavilov N. J. The law of homologous series in variation. (Journal of Genetics, vol. XII, 1922, nr. 1, pag. 47—89, tab. IX, X.) 8°.

Velenovský J. Reliquiae Mrkvičkanae. Prag, 1922, in Kommission bei Fr. Řivnač.

Aufzählung der von Ingenieur Joh. Mrkvička († 1916) hauptsächlich in Mazedonien gesammelten Pflanzen mit eingestreuten sonstigen Standortsangaben aus der Balkanhalbinsel. Neu beschrieben werden: *Arabis bitolica, A. Mrkvičkana, Helianthemum vulgare* var. *micranthum* Domin, *Viola Mrkvičkana, Eudianthe macedoniea, Cerastium longifolium, Haplophyllum Biebersteinii* var. *annuum, Potentilla tridentula, Silaus tenellus, Lonicera Xylosteum* var. *attenuata, Hieracium Bajevi, H. Mrkvičkanum, H. Škorpili, Carlina vulgaris* var. *spinosa, Syringa rhodopaea, Vincetoxicum sulfureum, Myosotis Mrkvičkana, Thymus Ašeni, T. Jankae* Čel. var. *robustior, T. bellicus, T. gracilis, Calamintha intermedia, Juniperus communis* var. *pungens, Colchicum Bertolonii* var. *hirtum, Orchis Mrkvičkana, Eragrostis gracilis, Bromus asper* Murr. var. *robustus,*

Koeleria conglobata, *Carex Škorpili*. Neu für die Flora Europas sind ferner *Geranium ibericum* M. B. und *Veronica caucasica* M. B. A. Hayek.

Velenovský J. České houby. Díl IV a V (S. 633—950, Abb. 104—178). Prag, 1922. 8°.

Wagner M. Der chemische Betrieb in der Pflanze. (Biologische Arbeit, Heft 16.) Freiburg i. Br., 1922. Gr. 8°. 64 S., 29 Textabb.

Walther J. Allgemeine Paläontologie. Geologische Fragen in biologischer Betrachtung. (3 Teile.) Teil 3 (S. 353—548): Die geologische Umwelt der Fossilien. Berlin, 1922. Gr. 8°. 2 Tafeln, 5 Karten.

Wangerin W. Die Grundfragen der Pflanzensoziologie. (Die Naturwissenschaften, X. Jahrg., 1922, Heft 26, S. 574—582.) 4°.

Wettstein Fr. Tierverbreitung bei niederen Pflanzen. (Aus der Natur, Zeitschr. f. d. naturwissenschaftl. u. erdkundl. Unterricht, 18. Jahrg., 1922, Heft 3, S. 121—128.) 8°. 2 Textabb.

Willis J. C. Age and area. A study of geographical distribution and origin of species. Cambridge (University press), 1922. 8°. X + 260 pag., illustr.

Wrangell M. v. Gesetzmäßigkeiten bei der Phosphorsäureernährung der Pflanze. Berlin, 1922. Gr. 8°. 3 + 78 S., 2 Tafeln, 23 Tabellen.

Wünsch E. Über das Vorkommen von *Erica tetralix* L. bei Gablonz a. N. (Lotos, Prag, Bd. 69, 1921, S. 35—36.) 8°.

Zimmermann A. Die Cucurbitaceen. Beiträge zur Anatomie, Physiologie, Morphologie, Biologie, Pathologie und Systematik. Heft 1: Beiträge zur Anatomie und Physiologie. Jena (G. Fischer), 1922. Gr. 8°. 8 + 205 S., 95 Textabb.

Im folgenden finden die Anzeigen einiger Bücher, die zwar schon vor einigen Monaten erschienen, deren Besprechung aber infolge der notwendigen Raumbeschränkung zurückbleiben mußte, Aufnahme:

Schneider C. K. Illustriertes Handwörterbuch der Botanik. 2. Aufl. Herausgegeben von K. Linsbauer. Leipzig (W. Engelmann). 8°. 824 S., 396 Abb.

Das bekannte Buch liegt in vollkommen umgearbeiteter und stark erweiterter Form vor. Trotz allerlei großer Schwierigkeiten, zum Teile in den Zeitverhältnissen begründet, ist es dem Herausgeber gelungen, das Buch zu einem sehr wertvollen Nachschlagewerke auszugestalten, das in den meisten Fällen über botanische Kunstausdrücke eine verläßliche und durchaus zur allgemeinen Orientierung ausreichende Aufklärung gibt. Bei der außerordentlich großen Zahl von Fachausdrücken, welche die Botanik schuf, war eine Beschränkung notwendig; die Auswahl wurde mit Geschick getroffen. Die zahlreichen Abbildungen tragen in Anbetracht der notwendigen Kürze der einzelnen Artikel wesentlich zum Verständnisse

bei. Der Wert des Buches wird dadurch erhöht, daß an demselben Autoren mitarbeiteten, welche die von ihnen bearbeiteten Stoffe speziell beherrschen, so L. Diels, R Falck, H. Glück, K. Keißler, E Küster, O. Porsch, H. Potonié, B. Kubart, N. Svedelius, G. Tischler, R. Wagner, A. Zahlbruckner. W.

Wiesner J. Die Rohstoffe des Pflanzenreiches. Versuch einer technischen Rohstofflehre des Pflanzenreiches. 3. Auflage, III. Band, herausgegeben von J. Moeller. Leipzig (W. Engelmann). 8°. 1018 S.

Die Herausgabe dieses Bandes wurde durch eine Reihe trauriger Zwischenfälle erschwert: Nach dem Tode Wiesners übernahm T. F. Hanausek die Fortführung, der im Februar 1918 gleichfalls starb. Um so dankenswerter ist es, daß Prof. Moeller sich entschloß, nicht nur das Werk zu beenden, sondern auch die schon fertiggestellten Teile zu überarbeiten und auf den momentanen Stand zu setzen, wobei ihn Prof. J. Weese auf das wirksamste unterstützte. Derselbe ergänzte die Abschnitte über Fasern, deren erste Fassung noch von Wiesner herrührte, und die über Blätter und Kräuter, Samen und Früchte, die Hanausek entwarf. Außerdem enthält der Band die Bearbeitung der „unterirdischen Pflanzenteile“ von J. Moeller, der „Blüten und Blütenteile“ von K. Linsbauer und der Hefe von F. Lafar. Eine sehr wertvolle Ergänzung erhielt der Abschnitt über Fasern durch S. Zeisel, der die „Chemische Charakteristik der Pflanzenfasern“ schrieb. Überall findet man in der neuen Auflage die Berücksichtigung neuer Untersuchungen und der Literatur, so daß das bekannte Buch seinen Wert als wichtigstes Nachschlagewerk über pflanzliche Rohstoffe behalten hat. W.

Engler A. und Drude O. Die Vegetation der Erde. IX.: A. Engler, Die Pflanzenwelt Afrikas. III. Bd., 1. Heft. Gr. 8°. 869 S., 401 Textfig. III. Bd., 2. Heft. 879 S., 338 Textfig. Leipzig (W. Engelmann).

Es verdient Bewunderung, daß Verf. und Verleger imstande waren, trotz der Schwierigkeiten der letzten Jahre, das großzügige Unternehmen derart weiterzuführen, daß die beiden vorliegenden, tadellos ausgestatteten und reich illustrierten Bände erscheinen konnten. Sie beweisen deutlich, welche kolossalen Fortschritte die Erforschung der Flora des tropischen Afrika seit dem Erscheinen des Oliverschen Werkes (1868—1877) gemacht hat und werden für jeden, der sich für afrikanische Flora interessiert, unentbehrlich sein. Die beiden Bände behandeln die gesamten dikotylen Angiospermen. Den Schluß bildet ein sehr wertvoller Abschnitt, der den Versuch macht, die Flora des tropischen Afrika pflanzengeographisch zu analysieren und ihre Beziehungen zu den benachbarten Erdteilen darzulegen. Er bespricht die Wanderungswege der Elemente der afrikanischen Flora und speziell die Morphologie, Systematik, Verbreitung und Herkunft der Xerothermen. W.

Haberlandt G. Physiologische Pflanzenanatomie. 5. Aufl. Leipzig (W. Engelmann). 8°. 670 S., 295 Abb.

Haberlandts Pflanzenanatomie gehörte seit dem Erscheinen der ersten Auflage (1884) zu den wichtigsten Werken der Pflanzenanatomie, nicht bloß, weil es die wissenschaftlich wertvollste Betrachtungsweise der Histologie mit Klarheit und Konsequenz anbahnte, sondern auch wegen der Fülle an interessanten Einzeltatsachen. Deshalb wurde jede Neuauflage mit Freude begrüßt und deshalb ist auch die vorliegende so wertvoll, um so mehr, als sie überall das Bestreben des Autors beweist, neuen Entdeckungen und Anschauungen gerecht zu werden. W.

Botanische Sammlungen, Museen, Institute etc.

Die von Dr. Heinrich Handel-Mazzetti auf seinen Forschungsreisen in China (1914—1918) zustande gebrachten Pflanzensammlungen, von denen ein großer Teil noch bis vor kurzem in China zurückgeblieben war, sind nunmehr vollzählig und in gutem Zustande in Wien eingelangt.

Personalnachrichten.

Hofrat Prof. Dr. Hans Molisch (Wien) ist einer Einladung der japanischen Regierung an die Universität in Sendai gefolgt, um dort ein pflanzenphysiologisches Institut einzurichten und zwei Jahre lang zu leiten; mit seiner Stellvertretung an der Universität Wien wurde Prof. Dr. Wilhelm Figdor betraut.

Prof. Dr. Carl Fruwirth (Technische Hochschule in Wien) und Prof. Dr. Ludwig Hecke (Hochschule für Bodenkultur in Wien) erhielten den Titel Hofrat.

Ernannt:

Der außerordentliche Professor für Gärungsphysiologie und Bakteriologie an der Technischen Hochschule in Wien Dr. Heinrich Zikes und der außerordentliche Professor für technische Mykologie und Chemie der Nahrungs- und Genußmittel an der Technischen Hochschule in Graz Dr. Franz Fuhrmann zu ordentlichen Professoren.

Prof. Dr. Johannes Buder (Leipzig) zum ordentlichen Professor der Botanik an der Universität Greifswald.

Prof. Dr. Siegfried Veit Simon (Göttingen) zum ordentlichen Professor der Botanik und Kustos am botanischen Institut der Universität Bonn.

Dr. Carl Wesenberg-Lund zum außerordentlichen Professor für Süßwasser-Biologie an der Universität Kopenhagen.

Dr. J. C. Th. Uphof zum Abteilungsvorsteher für Biologie und Professor der Botanik an der Universität im Winter-Park bei Orlando (Florida, U. S. A.).

Habilitiert:

Prof. Dr. August Hayek (Universität Wien) an der Hochschule für Bodenkultur in Wien für Pflanzengeographie.

Dr. Fritz Bachmann an der Universität Leipzig und Dr. Friedrich Oehlkers an der Universität Tübingen, beide für Botanik.